" Parce que
vos défis
nous concernent !"

Catalogue Enseignement

Ressources pédagogiques 2012

© HANNA Instruments France
Reproduction interdite

HANNA instruments France est certifié ISO 9001

HANNA® instruments
Le Savoir Mesurer

HANNA instruments FRANCE

Une volonté d'écoute...
Une ambition d'excellence...
Être la préférence client !

Fondé en 1988, HANNA instruments France doit son succès à l'écoute permanente du client dans le but de le satisfaire pleinement. En focalisant toute son attention vers le client, HANNA instruments France s'assure que ses besoins et ses attentes soient déterminés, respectés et convertis en exigences ; cette vigilance constante permet à HANNA instruments de proposer à sa clientèle des produits adaptés à son usage, qui tiennent compte de l'évolution continue des besoins en raison des changements rapides des mentalités et des technologies. Ayant accumulé au fil des ans de très diverses expériences et compétences dans de nombreux domaines d'activités, HANNA instruments en fait aujourd'hui bénéficier tous ses clients. L'objectif principal de l'entreprise est en fait une philosophie de travail orientée 100% client : "être la préférence client" par un service à la clientèle efficace, des prestations irréprochables et des produits de qualité.

Spécialiste de l'instrumentation physico-chimique, HANNA instruments propose son second catalogue destiné au corps enseignants des filières générale et technologique.
Conçu comme un outil de travail, nous souhaitons qu'il soit la vitrine d'une offre diverse, riche en informations et en solutions pédagogiques.

Choisir HANNA instruments, c'est choisir la Qualité au Meilleur Prix !

Vous cherchez un instrument pour une application type ou qui vous est spécifique ? Vous avez des besoins et cherchez une solution adaptée ? HANNA instruments peut vous apporter des réponses adéquates.
Quoiqu'élaborés avec les technologies de pointe, les instruments HANNA instruments sont étudiés pour rester simples d'utilisation et à la portée de tous.
Les avantages sont majeurs :

- des instruments de qualité, efficaces et performants
- des outils de mesure de haute exactitude
- des appareils faciles et confortables à utiliser
- des équipements au juste prix.

Une démarche qualité, pour déterminer la définition même du Service

En février 2011, HANNA instruments France a renouvelé sa certification du Système de Management Qualité selon la norme ISO 9001.

Pour nos clients, cette certification met en avant une écoute totale et une mesure permanente de leur satisfaction. Outre la certification, la qualité est un état d'esprit chez HANNA instruments. Chaque commande est importante, car elle concerne deux partenaires Notre Client et Nous. Nous nous engageons à mettre tout en oeuvre pour son entière satisfaction.

HANNA instruments France est certifié ISO 9001

Guide des pictogrammes

- **CAL 2** — *Étalonnage en 2 points*
- **Connexion PC** — *Transfert et exploitation des données sur PC*
- **Min/Max** — *Affichage des valeurs mini et maxi lors d'une série de mesures*
- **CAL 5** — *Étalonnage en 5 points*
- **Charge de la pile** — *Indique la durée de vie restante de la pile*
- **CAL CHECK** — *Vérification de l'étalonnage interne de l'instrument*
- **Capacité 1 L, 2,5 L ou 5 L** — *Capacité maximale d'agitation de 1 litre, 2,5 litres ou 5 litres*
- **Sortie enregistreur** — *Équipé d'une sortie analogique pour traceur ou enregistreur*
- **Garantie étendue** — *Instrument garanti 3 ans*
- **BPL** — *Bonnes pratiques de laboratoire*
- **Étanche IP67** — *Instrument étanche s'il est immergé par mégarde*
- **Garantie étendue** — *Instrument garanti 5 ans*
- **État de l'électrode** — *Vérifie l'état de l'électrode pH*
- **HACCP** — *Conforme aux normes HACCP*

Reproduction interdite HANNA instruments France

SOMMAIRE

P. 5
pH/rédox

Instruments de poche 6-7
Instruments portatifs 8-10
Instruments de laboratoire 11-18
Électrodes pH et rédox 19-24
Électrodes et solutions pour ions spécifiques 25-27
Solutions tampons pH 28-29
Entretien et maintenance des électrodes 30
Solutions de nettoyage et conservation 31
Accessoires 31

P. 32
Conductivité/TDS

Instruments de poche 35
Instruments portatifs 36-38
Instruments de laboratoire 39
Solutions 39

P. 40
Oxygène dissous

Instruments portatifs 43

P. 44
Trousses d'analyses

Trousses monoparamètres 46
Trousse multiparamètre 46
Mini-photomètres de poche 47-48
Photomètres portatifs étanches 49-52
Photomètres de laboratoire 53-55

P. 56
Température

Instruments de poche 57-58
Enregistreurs 58
Instruments portatifs 59-61
Sondes de température 61
Thermohygromètres 62
Luxmètre 62

P. 63
Agitateurs magnétiques

Instruments de laboratoire 64-65

P. 66
Réfractométrie

Réfractomètres sucre 66
Réfractomètres sel 67
Réfractomètres glycol 67

P. 68
Notre site internet

P. 69
Les bonus

P. 71
Tarif HT et TTC

©HANNA instruments France
Reproduction interdite

Les instruments produits par HANNA instruments ne doivent pas être rejetés dans la nature ni déposés dans les déchetteries communales ni dans les collectes d'ordures ménagères.
Si vous ne disposez pas de votre propre filière de recyclage, retrouvez toutes les modalités de retour sur notre site internet www.hanna-france.com ou contactez-nous : HANNA instruments France
Parc d'Activités des Tanneries - 1 rue du Tanin - BP 133
LINGOLSHEIM - 67833 TANNERIES CEDEX
Tél. : 03 88 76 91 88 - Fax : 03 88 76 58 80 - E-mail : info@hannafr.com

LES SERVICES HANNA instruments

Des expéditions en service rapide

Nos expéditions sont effectuées en service express et sont couvertes par une assurance transport, sans frais supplémentaires pour le client.

Nous livrons franco de port toute commande dépassant une valeur nette de 500,- euros.

Des produits garantis par le fabricant

Tous nos instruments et sondes sont garantis contre les vices de fabrication.

Les conditions de garantie sont indiquées dans le mode d'emploi accompagnant chaque produit.

Une assistance technique expérimentée

Une équipe de techniciens expérimentés est à votre écoute pour vous guider sur le choix de l'instrument le plus approprié à vos besoins et à votre application.

Un service après-vente compétent et diligent

Le service après-vente se compose de techniciens formés et compétents assurant des temps de réparation minima (95% des retours sont traités dans un délai de 48 h) et visant une satisfaction client optimale. Ils sont également à votre disposition pour répondre à toutes vos questions relatives à la maintenance de votre appareil

Le respect des délais de livraison

Toutes les commandes donnent lieu à l'établissement d'une confirmation de commande écrite avec délai de livraison, expédiée au client par courriel à la date de la commande.

En cas de retard de livraison, le client est informé.

Plus de 90% des produits présentés dans ce catalogue sont tenus en stock en permanence afin d'assurer des délais de livraison courts.

Des prestations d'étalonnage compétitives et rapides

Nous disposons d'un laboratoire de métrologie avec un personnel qualifié proposant des prestations d'étalonnage et de vérification de vos instruments dans un cadre contrôlé.

Toutes nos prestations d'étalonnage sont traçables aux étalons nationaux.

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

pH : Théorie et Pratique

Définition du pH

Le concept de pH a été introduit en 1909 par le chimiste danois S.P.L. Sørensen et a été cité comme étant la mesure de l'alcalinité et de l'acidité des solutions. Le potentiel hydrogène (ou pH) mesure l'activité chimique de protons (H^+) solvatés. Notamment, en solution aqueuse, ces protons sont présents sous la forme de l'ion hydronium.
Le pH est défini comme étant le logarithme négatif de la concentration en ions hydronium.

$$pH = -Log\ a_{[H+]}$$

où $a_{[H+]}$ est l'activité des ions H^+ solvatés, sans unité.

L'échelle du pH

L'eau pure se dissocie en ions hydronium (H_3O^+) et en ions hydroxydes (OH^-). Cette dissociation est appelée autoprotolyse de l'eau :

l'eau est un acide : $H_2O = H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
l'eau est une base : $H_2O + H^+_{(aq)} = H_3O^+_{(aq)}$
d'où la réaction : $2\ H_2O = H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

La constante de dissociation de l'eau (Kw) est de 10^{-14} et correspond à la somme de l'activité des ions hydronium et hydroxyde.

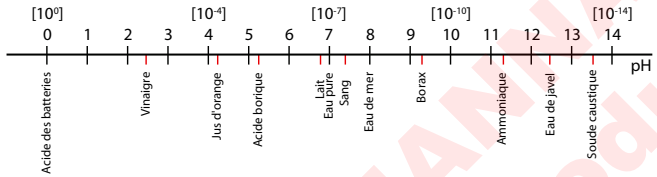
$$Kw = a_{H+} + a_{OH-}$$
$$= 1 \times 10^{-14}$$

Pour une solution neutre

$$a_{H+} = a_{OH-} = 10^{-7} \text{ à } 25\,°C$$

Parce que la concentration des ions hydronium est de 1×10^{-7} M, le pH de l'eau pure est de 7,00 à 25 °C.
Ceci forme la base de l'échelle du pH.
Les solutions qui ont un pH proche de 7,00 sont considérées comme neutres, celles dont le pH est supérieur à 7,00 sont alcalines et celles dont le pH est inférieur à 7,00 sont acides. Puisque l'activité des ions hydronium atteint rarement des valeurs supérieures à 1 ou inférieures à 10^{-14}, l'échelle du pH est restreinte à l'intervalle 0-14. En pratique, les valeurs du pH supérieures à 14 et inférieures à 0 sont rarement utilisées dans les mesures de solutions acides ou basiques.

Mesures



La mesure de la source du potentiel est effectuée par l'électrode. Le système de mesure est composé d'une électrode de mesure en verre dont le voltage varie proportionnellement à l'activité des ions hydronium contenus dans la solution et d'une électrode de référence qui produit un voltage constant et stable. L'électrode de mesure et l'électrode de référence peuvent être logées dans le même corps (on parle alors d'électrodes combinées) ou montées à part (électrodes séparées). Le pH-mètre mesure la différence de potentiel entre les deux électrodes et affiche les résultats soit en mV, ou après conversion, en unité
La conversion est basée sur les équations suivantes :

$$E_{obs} = E_c + Nf\ Log\ a_{H+}$$

où E_{obs} est le potentiel observé
E_c est le potentiel de référence
y compris d'autres potentiels stables et fixes
Nf est le facteur Nernstian de la pente
a_{H+} est l'activité des ions hydronium

Le degré de la pente Nf est le facteur Nernstian, et est aussi une caractéristique de la membrane de verre soit :

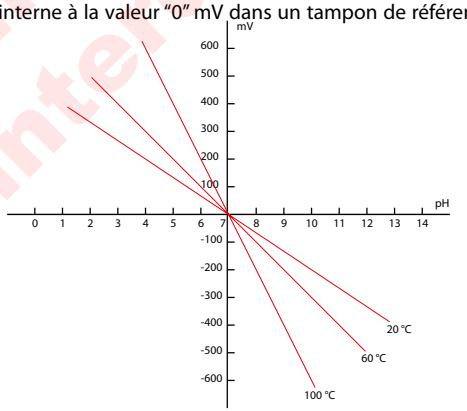
$$Nf = \frac{2,3RT}{nF}$$

où R = constante de gaz parfaits = 8,313 $J.K^{-1}.mol^{-1}$
T = température en degrés Kelvin
F = constante de Faraday = $9,65 \times 10^4$ $C.mol^{-1}$
n = facteur de valence (n=1 pour l'hydrogène)

Le potentiel observé est donc dépendant de la température. la relation entre le facteur Nernstian et la température est décrite dans la table suivante :

T (°C)	0	10	20	25	30	40	60	80
Nf	54,20	56,18	58,16	59,16	60,15	62,13	66,10	70,07

Le point zéro du système de mesure est de 0 mV donc la relation pH/mV est montrée dans le graphique ci-dessous.
La pente suit l'augmentation de la température d'après le facteur nernstian. Le pH-mètre peut effectuer un ajustement interne à la valeur "0" mV dans un tampon de référence de pH 7,01. A une température de 25 °C, une valeur affichée de 177,5 mV indique une variation de 3 unités pH, de pH 7 à pH 4. Une valeur affichée de -177,5 mV indique une variation de 3 unités de pH dans le sens opposé, soit de pH 7 à pH 10. La valeur absolue est dépendante de la température. Une méthode de compensation est donc nécessaire pour obtenir une plus grande précision. Ceci peut se faire au moyen d'une sonde thermique si la compensation est effectuée automatiquement par l'instrument ou en laissant les solutions tampons et les solutions à mesurer à la même température ou par compensation manuelle.
Les électrodes sont fabriquées en verre ou en plastique et peuvent être séparées ou combinées pour plus de facilité.



Étalonnage

"La qualité de votre mesure ne sera jamais meilleure que celle de votre étalonnage"

En dépit de normes de production très strictes, de faibles décalages dans l'étalonnage (point zéro et pentes) sont inévitables. De plus, le vieillissement et une certaine contamination de l'électrode ne peuvent être supprimés. Pour que ces facteurs n'affectent pas la précision des mesures, il est indispensable que la procédure d'étalonnage soit effectuée régulièrement et selon un protocole rigoureusement respecté par l'opérateur.
L'étalonnage permet de régler les valeurs lues par la chaîne de mesure instrument-électrode par rapport à des valeurs étalons (solutions tampons). Ainsi les déviations du point zéro (aussi appelé offset) et la pente de l'électrode survenue avec le temps sont redressées.
La fréquence d'étalonnage dépend de la précision requise, de la nature des échantillons et leur effet sur l'électrode. Nous recommandons un étalonnage quotidien, en cas de mesures journalières, mais c'est l'opérateur, qui, selon son expérience, décide de l'intervalle adapté entre chaque étalonnage.

HANNA Instrument France
Reproduction interdite

Testeur de pH économique

Idéal pour l'enseignement

HI 98103 Checker®

PRODUIT PHARE

CAL 2

HI 98103 est un testeur de pH léger et compact, idéal pour les mesures de routine précises et rapides. Économique, il s'acquiert pour le prix de quelques rouleaux de papier pH.

Les points forts

- *Résolution de 0,01 pH*
- *Étalonnage manuel en 2 points simple et rapide assurant une bonne précision*
- *Utilisable avec toute électrode de connectique identique*
- *Durée de vie des piles : 3000 heures !*

Spécifications	HI 98103 Checker®
Gamme	0,00 à 14,00 pH
Exactitude (à 20 °C)	± 0,2 pH
Étalonnage	Manuel, en 2 points
Compensation de température	Manuelle
Alimentation	2 piles 1,5 V

Présentation

HI 98103 Checker® est livré avec une électrode pH **HI 1270** et piles.

Électrode pH

HI 1270 Électrode pH de rechange, connecteur S7 tête à vis

Solutions

HI 77400P Solutions tampon pH 4 et 7, 5 x 20 mL de chaque

HI 70004P Solution tampon pH 4,01, 25 x 20 mL

HI 70007P Solution tampon pH 7,01, 25 x 20 mL

HI 70300L Solution de conservation pour électrodes, 500 mL

HI 7061L Solution de nettoyage pour électrodes, à usage général, 500 mL

LE testeur de pH

L'Original

HI 98107 pHep®

PRODUIT PHARE

CAL 2

Le testeur de pH pHep® allie précision et simplicité. C'est un outil idéal, économique pour les besoins de mesures rapides de pH. Son boîtier en ABS solide et ergonomique assure une bonne prise en main et robustesse à l'usage. Le grand écran LCD facilite la lecture sous tous les angles.

Les points forts

- *Grand écran LCD*
- *Étalonnage en 2 points simple et rapide*
- *Durée de vie des piles : 1700 heures*

Spécifications	HI 98107 (pHep®)
Gamme	0,0 à 14,0 pH
Exactitude (à 20 °C)	± 0,1 pH
Étalonnage	Manuel, en 2 points
Compensation de température	Manuelle
Alimentation	4 piles 1,5 V

Présentation

HI 98107 (pHep®) est livré avec capuchon de protection, tournevis d'étalonnage et piles.

Solutions

HI 77400P Solutions tampon pH 4 et 7, 5 x 20 mL de chaque

HI 70004P Solution tampon pH 4,01, 25 x 20 mL

HI 70007P Solution tampon pH 7,01, 25 x 20 mL

HI 70010P Solution tampon pH 10,01, 25 x 20 mL

HI 70300L Solution de conservation pour électrodes, 500 mL

HI 7061L Solution de nettoyage pour électrodes, à usage général, 500 mL

©HANNA Instruments
Reproduction interdite

Testeurs de précision étanches

Des valeurs sûres en format de poche

HI 98127 - HI 98128

CAL 2 | Étanche | Etat de la pile

pH-mètres de poche pour des mesures de pH très précises, avec affichage simultané pH/température : robustes, maniables, simples d'utilisation et polyvalents

Les points forts

- *Exactitude ± 0,05 pH avec une résolution de 0,01 pH (**HI 98128**)*
- *Étalonnage en 2 points avec reconnaissance automatique des tampons (2 séries de tampons mémorisées)*
- *Compensation automatique de la température*
- *Longévité de l'électrode pH avec jonction tissu renouvelable jusqu'à 20 fois*
- *Électrode remplaçable*
- *Boîtier étanche et robuste*

Spécifications		HI 98127 pHep®4	HI 98128 pHep®5
Gamme	pH	-2,0 à 16,0 pH	-2,00 à 16,00 pH
	Température	-5,0 à 60,0 °C	
Exactitude (à 20 °C)	pH	± 0,1 pH	± 0,05 pH
	Température	± 0,5 °C	
Étalonnage pH		Automatique, en 1 ou 2 points avec 2 séries de tampons mémorisées (pH 4,01, 7,01, 10,01 ou pH 4,01, 6,86, 9,18)	
Compensation de température		Automatique	
Alimentation		4 piles 1,5 V	

Présentation

HI 98127 et **HI 98128** sont livrés avec un outil pour le remplacement de l'électrode et piles.

Électrode pH

HI 73127 Électrode de rechange

Solutions

HI 70004P Solution tampon pH 4,01, 25 x 20 mL
HI 70007P Solution tampon pH 7,01, 25 x 20 mL
HI 70010P Solution tampon pH 10,01, 25 x 20 mL
HI 70300L Solution de conservation pour électrodes, 500 mL
HI 7061L Solution de nettoyage pour électrodes, à usage général, 500 mL

Testeur de pH et rédox étanche

Performance inédite

HI 98121

CAL 2 | Étanche | Etat de la pile

pH-mètre de poche robuste permettant des mesures de pH, de rédox et de température avec simplicité et fiabilité

Les points forts

- *Exactitude ± 2 mV et ± 0,05 pH*
- *Étalonnage en 2 points avec reconnaissance automatique des tampons (2 séries de tampons mémorisées)*
- *Compensation automatique de la température*
- *Longévité de l'électrode pH avec jonction tissu renouvelable jusqu'à 20 fois*
- *Électrode pH remplaçable*
- *Boîtier étanche et robuste*

Spécifications		HI 98121
Gamme	pH	-2,00 à 16,00 pH
	Rédox	± 1000 mV
	Température	-5,0 à 60,0 °C
Exactitude (à 20 °C)	pH	± 0,05 pH
	Rédox	± 2 mV
	Température	± 0,5 °C
Étalonnage pH		Automatique, en 1 ou 2 points avec 2 séries de tampons mémorisées (pH 4,01, 7,01, 10,01 ou pH 4,01, 6,86, 9,18)
Compensation de température		Automatique
Alimentation		4 piles 1,5 V

Présentation

HI 98121 est livré avec un outil pour le remplacement de l'électrode et piles.

Électrodes pH

HI 73127 Électrode pH de rechange

Solutions

HI 70004P Solution tampon pH 4,01, 25 x 20 mL
HI 70007P Solution tampon pH 7,01, 25 x 20 mL
HI 70010P Solution tampon pH 10,01, 25 x 20 mL
HI 70300L Solution de conservation pour électrodes, 500 mL
HI 7061L Solution de nettoyage pour électrodes, à usage général, 500 mL

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

pH-mètre robuste et étanche

Idéal pour les activités sur site

HI 8314

CAL 2 | Étanche | Garantie 3 ANS

HI 8314 est livré avec une électrode pH plastique robuste idéale pour la classe en plein air. Logé dans un boîtier étanche, il est parfaitement capable d'affronter des conditions climatiques contraignantes.

Les points forts

- *Capteur de température intégré dans l'électrode pH*
- *Exactitude de mesure ±0,01 pH*
- *Nouveau boîtier compact et ergonomique*
- *Guide opératoire permanent à l'écran*
- *pH-mètre économique avec un très bon rapport qualité/prix*
- *Sélection des paramètres par simple pression d'une touche*
- *Les mesures de pH sont automatiquement compensées en température*

Spécifications		HI 8314
Gamme	pH	0,00 à 14,00 pH
	Rédox	±1999 mV
	Température	0,0 à 100,0°C
Exactitude	pH	±0,01 pH
	Rédox	±1 mV
	Température	±0,4°C
Étalonnage pH		Manuel en 2 points par potentiomètres
Compensation de température		Automatique de 0 à 70°C
Alimentation / Durée de vie		1 x 9 V / Environ 100 heures d'utilisation continue

Présentation

HI 8314 est livré en coffret avec l'électrode pH/°C **HI 1217D**, une solution tampon pH 7 (20 mL), une solution tampon pH 4 (20 mL), 2 solutions de nettoyage pour électrodes (2 x 20 mL) et pile.

Électrodes

HI 1217D	Électrode pH de rechange avec capteur de température intégré, connecteur DIN et 1 m de câble
HI 3618D	Électrode rédox, platine, avec connecteur DIN et câble 1 m
HI 4619D	Électrode rédox, or, avec connecteur DIN et câble 1 m

Solutions

HI 7004L	Solution tampon pH 4,01, 500 mL
HI 7007L	Solution tampon pH 7,01, 500 mL
HI 7010L	Solution tampon pH 10,01, 500 mL
HI 70300L	Solution de conservation pour électrodes, 500 mL
HI 7061L	Solution de nettoyage pour électrodes, 500 mL

pH-mètres économiques pour l'enseignement

Contrôle du pH en toute simplicité

HI 8014 - HI 83141

CAL 2 | Garantie 3 ANS

HI 8014 et **HI 83141** sont des pH-mètres économiques, simples d'utilisation qui permettent aussi de mesurer le potentiel d'oxydoréduction (rédox). **HI 83141**, livré avec une sonde de température, permet la mesure de la température et dispense des mesures de pH compensées en température.

HI 8014

PRODUIT PHARE

HI 83141

Les points forts

- *Exactitude de mesure ± 0,01 pH*
- *Boîtier robuste compact et ergonomique*
- *Simples d'utilisation*
- *Compensation manuelle de température (**HI 8014**) pour une approche pédagogique de l'influence de la température sur le pH*
- *pH-mètres économiques avec un très bon rapport qualité/prix*

Spécifications		HI 8014	HI 83141
Gamme	pH	0,00 à 14,00 pH	
	Rédox	± 1999 mV	
	Température	—	0,0 à 100,0°C
Exactitude (à 20°C)	pH	± 0,01 pH	
	Rédox	± 1 mV	
	Température	—	± 0,4°C
Étalonnage pH		Manuel en 2 points par potentiomètres, pour le zéro et la pente	
Compensation de température		Manuelle, de 0 à 100°C	Automatique, de 0 à 70°C
Alimentation / Durée de vie		1 pile 9 V / 100 heures d'utilisation continue	

Présentation

HI 8014 est livré complet avec électrode pH **HI 1230B**, combinée, corps plastique, gel, connecteur BNC avec câble 1 m et pile.
HI 83141 est livré en coffret avec électrode **HI 1230B**, sonde de température **HI 7669 AW,** solution tampon pH 7 (20 mL), solution tampon pH 4 (20 mL), 2 solutions de nettoyage pour électrodes (2 x 20 mL) et pile.

Électrodes et sondes

HI 1230B	Électrode pH combinée, corps plastique, remplissage gel, connecteur BNC et câble de 1 m
HI 7669 AW	Sonde de température (pour **HI 83141**)

Solutions

HI 70004P	Solution tampon pH 4,01, 25 x 20 mL
HI 70007P	Solution tampon pH 7,01, 25 x 20 mL
HI 70010P	Solution tampon pH 10,01, 25 x 20 mL
HI 7061L	Solution de nettoyage pour électrodes, 500 mL

@HANNA Instruments France
Reproduction interdite

pH-/mV-/T°-mètre portatif étanche

Avec étalonnage automatique et compensation de la température

HI 8424

CAL 2 | Étanche | Garantie 3 ANS

Un best-seller HANNA instruments ! Robuste et étanche, il est idéal pour les sorties pédagogiques. En cas de besoin, il peut rapidement et facilement être étalonné sur le terrain, l'étalonnage étant automatique réalisé à l'aide de 3 tampons mémorisés.

Les points forts

- *Boîtier portatif robuste et compact*
- *Simple d'utilisation et performant*
- *Étalonnage facile au clavier*
- *Compensation automatique de température*

Spécifications		HI 8424
Gamme	pH	-2,00 à 16,00 pH
	Rédox	± 699,9 mV ; ± 1999 mV
	Température	-20,0 à 120,0°C
Exactitude (à 20°C)	pH	± 0,01 pH
	Rédox	± 0,2 mV ; ± 1 mV
	Température	± 0,4°C
Étalonnage pH		Automatique, en 1 ou 2 points avec 3 tampons mémorisés (pH 4,01, 7,01, 10,01)
Compensation de température		Automatique, -20 à 120°C ou manuelle sans sonde de température
Alimentation / Durée de vie		1 pile 9 V / Environ 150 heures d'utilisation continue Auto-extinction après 20 minutes de non-utilisation ou désactivée

Présentation

HI 8424 est livré en coffret avec une électrode pH **HI 1230B**, une sonde de température **HI 7662**, des solutions tampons et de nettoyage et pile.

Électrodes et sondes

HI 1230B Électrode pH, corps en plastique, remplissage gel, connecteur BNC avec câble 1 m
HI 7662 Sonde de température

Solutions

HI 7004L Solution tampon pH 4,01, 500 mL
HI 7007L Solution tampon pH 7,01, 500 mL
HI 7010L Solution tampon pH 10,01, 500 mL
HI 70300L Solution de conservation pour électrodes, 500 mL

Accessoires

HI 931001 Simulateur d'électrode pH/mV avec afficheur
HI 76405 Support d'électrodes
HI 710015 Étui antichoc bleu

Mesure de pH directe du sol

pour les futurs agronomes

HI 99121

CAL 2 | Étanche | Garantie 3 ANS

La mallette **HI 99121** a été conçue pour mesurer directement le pH du sol avec une bonne exactitude. Pour faciliter la mesure, le sol doit être préalablement humidifié. La valise comprend un perforateur servant à creuser le sol pour y réaliser la mesure et une électrode à embout conique avec capteur de température intégré, également adaptée aux mesures en solutions (échantillons de sol dilués). Pour une meilleure exactitude ou pour les sols rocailleux, utilisez la solution de préparation **HI 7051** (fournie).

INFO

La mesure directe du pH est très importante dans de nombreuses applications. La vérification rapide et efficace du pH peut aider à détecter des problèmes avant qu'ils ne génèrent des coûts excessifs et superflus. Voir page 38, guide pour mesure directe en sol.

- *Gamme étendue de -2,00 pH à 16,00 pH*
- *Boîtier ultra-compact étanche*
- *Guide opératoire à l'écran*
- *Indicateur de stabilité pour une lecture sûre*
- *Étalonnage avec reconnaissance automatique des tampons*
- *Présentation en mallette*
- *Mesure directe du pH dans le sol, des produits agricoles ou du compost*

Spécifications		HI 99121
Gamme	pH	-2,00 à 16,00 pH
	°C	-5,0 à 105,0 °C
Exactitude	pH	± 0,02 pH
	°C	± 0,5 °C jusqu'à 60 °C, ± 1°C au-delà
Étalonnage pH		Automatique, en 1 ou 2 points avec 2 séries de tampons mémorisées (4,01, 7,01, 10,01 ou 4,01, 6,86, 9,18)
Compensation de température		Automatique, de -5,0 à 105,0 °C
Alimentation / Durée de vie		3 x 1,5 V AAA / Environ 1200 heures d'utilisation continue Auto-extinction après 8 minutes de non-utilisation

Présentation

HI 99121 est livré en mallette de transport avec une électrode pH **HI 1292D**, un perforateur de terrain, un becher 100 mL, une solution de préparation du sol **HI 7051M**, des sachets tampons pH 4 et pH 7, des solutions de nettoyage pour électrodes **HI 700663** et **HI 700664** et les piles.

Électrode

HI 1292D Électrode pH/°C combinée pour **HI 99121**

Solutions

HI 70004P Solution tampon pH 4,01, 25 sachets de 20 mL
HI 70007P Solution tampon pH 7,01, 25 sachets de 20 mL
HI 700663P Solution de nettoyage électrodes pour les sols (terre, terreau), 25 sachets de 20 mL
HI 700664P Solution de nettoyage pour les sols (compost, humus), 25 sachets de 20 mL
HI 7051M Solution de préparation pour le sol, 230 mL

Accessoires

HI 710024 Étui antichoc bleu
HI 721319 Perforateur pour mesures de sols

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

pH-/mV-/°C-mètre compact et étanche

Moderne et performant, avec sonde quasi incassable

HI 991002

CAL 2 | Étanche | Etat de la pile | Garantie 3 ANS

Livré en coffret et avec une électrode pH avec un corps en alliage titane, **HI 991002** est un outil destiné aux tests sur le terrain. Son écran multiniveau affiche en permanence un guide des fonctions essentielles de l'instrument, pratique pour assurer fluidité de mesure et absence d'erreurs.

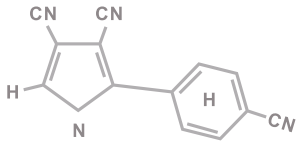
Les points forts

- *Boîtier ultracompact et solide*
- *Avec électrode en alliage titane d'une excellente résistance mécanique*
- *Gamme pH élargie*
- *Étalonnage simple à réaliser au clavier*
- *Ergonomique et convivial*

Spécifications		HI 991002
Gamme	pH	-2,00 à 16,00 pH
	Rédox	± 1999 mV
	Température	-5,0 à 105,0 °C
Exactitude (à 20 °C)	pH	± 0,02 pH
	Rédox	± 2 mV
	Température	± 0,5 °C jusqu'à 60 °C ; ± 1 °C jusqu'à 105 °C
Étalonnage pH		Automatique, en 2 points avec 2 séries de 3 tampons standards mémorisés (4,01, 7,01, 10,01 ou 4,01, 6,86, 9,18)
Compensation de température		Automatique, de -5 à 105 °C
Alimentation / Durée de vie		3 piles 1,5 V AA / Environ 1500 heures d'utilisation continue

Présentation

HI 991002 est livré en coffret avec une électrode pH/°C **HI 1297D** combinée amplifiée, solutions d'étalonnage et de nettoyage et piles.



Électrodes

HI 1296D Électrode pH/°C amplifiée combinée avec connecteur DIN et câble 1 m
HI 1297D Électrode pH/rédox/°C amplifiée, combinée avec connecteur DIN et câble 1 m

Solutions

HI 7004L Solution tampon pH 4,01, 500 mL
HI 7007L Solution tampon pH 7,01, 500 mL
HI 7010L Solution tampon pH 10,01, 500 mL
HI 70300L Solution de conservation pour électrodes, 500 mL
HI 77400P Solution pH 4 et 7, 5 x 20 mL de chaque

Accessoires

HI 710024 Étui antichoc, bleu
HI 76405 Support d'électrodes

pH-/EC-/TDS-/°C-mètre

Robuste, polyvalent et économique

HI 9813-5

PRODUIT PHARE

Étanche | Garantie 3 ANS

HI 9813-5 permet de réaliser des mesures de pH, de l'EC (conductivité), des TDS (solides dissous totaux) et de température avec un seul instrument ! La sonde spéciale quatre en un **HI 1285-5** est très résistante et conçue pour des mesures de milieux chargés.

Les points forts

- *1 instrument pour 4 paramètres, passage d'un paramètre à l'autre par simple pression d'une touche*
- *Guide des fonctions essentielles de l'instrument à l'écran*
- *Électrode spéciale multiparamètre, résistante aux milieux polluants*
- *Boîtier étanche*
- *Facteur TDS ajustable*
- *Correction automatique de la température des mesures de conductivité et TDS*

Spécifications		HI 9813-5
Gamme	pH	0,0 à 14,0 pH
	EC	0,00 à 4,00 mS/cm
	TDS	0 à 1999 ppm (mg/L)
	Température	0,0 à 60,0°C
Exactitude (à 20 °C)	pH	± 0,1 pH
	EC/TDS	± 2 % pleine échelle
	Température	± 0,5 °C
Facteur de conversion EC/TDS		0,56 à 0,72 ppm = 1 µS/cm
Étalonnage		Manuel en 1 point (tous les paramètres sauf température)
Correction de température		Automatique 0 à 50 °C avec β = 2 %/°C (EC/TDS seulement)
Alimentation / Durée de vie		1 pile 9 V / Environ 150 heures d'utilisation continue

Présentation

HI 9813-5 est livré avec sonde pH-/EC-/TDS-/°C **HI 1285-5** avec câble 1 m, solution d'étalonnage pH 7 (20 mL), solutions d'étalonnage TDS et conductivité (1 de chaque), solution de nettoyage (x 2), coffret de transport et pile.

Sonde

HI 1285-5 Sonde pH/EC/TDS/T, câble 1 m

Solutions

HI 70300L Solution de conservation pour électrodes, 500 mL
HI 7061L Solution de nettoyage pour électrodes, 500 mL
HI 77100P Solution d'étalonnage pH 7 et 1413 µS/cm, 10 x 20 mL de chaque
HI 77200P Solution d'étalonnage pH 7 et 1500 ppm, 10 x 20 mL de chaque
HI 77400P Solution d'étalonnage pH 4 et 7, 5 x 20 mL de chaque

Accessoires

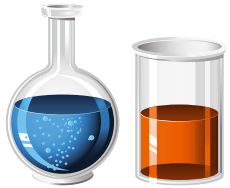
HI 710007 Étui antichoc, bleu

©HANNA instruments France
Reproduction interdite

pH-mètre compact

Avec agitateur magnétique

HI 208



CAL 2 | Garantie 3 ANS

Ce pH-mètre combine en un seul bloc un instrument de mesure de pH, un support pour becher, un support d'électrode et un agitateur magnétique intégré. Il a été élaboré pour être peu encombrant et éviter la dispersion des différents éléments constituants du système de mesure.

Les points forts

- *Gamme de mesure élargie (-2 à 16 pH)*
- *Tout en un : pH-mètre, électrode, becher et agitateur*
- *Affichage simultané du pH et de la température sur 2 niveaux*
- *Étalonnage au clavier, en 2 points avec 2 séries de tampons mémorisées*
- *Peu encombrant sur la paillasse*
- *Simple d'utilisation*
- *Excellent rapport qualité/prix*

Spécifications		HI 208
Gamme	pH	-2,00 à 16,00 pH
	Température	-5,0 à 105,0 °C
Exactitude	pH	± 0,02 pH
	Température	± 0,5 °C jusqu'à 60 °C ; ± 1 °C au-delà
Étalonnage pH		Automatique, en 1 ou 2 points avec 2 séries tampons mémorisées (pH 4,01, 7,01, 10,01 ou 4,01, 6,86, 9,18)
Compensation de température		Automatique de -5,0 à 105,0 °C
Alimentation		Adaptateur secteur 12 V (fourni) et pile 9 V

Présentation

HI 208-02 est livré avec une électrode pH **HI 1291D**, un becher plastique pour échantillons, des solutions tampons pH 4 et pH 7, un barreau aimanté, une pile 9 V et un adaptateur secteur 12 V.

Solutions

HI 77400P Solutions tampons pH 4 et pH 7, 5 x 20 mL de chaque
HI 7004L Solution tampon pH 4, 500 mL
HI 7007L Solution tampon pH 7, 500 mL
HI 70300L Solution de conservation pour électrodes, 500 mL
HI 7061L Solution de nettoyage pour électrodes, 500 mL

Accessoires

HI 740036P Becher pour échantillons de mesure (10 pcs)

pH-mètre de laboratoire

Économique et polyvalent

pH 21

CAL 2 | Garantie 3 ANS

pH 21 est un pH-mètre de laboratoire performant, conçu pour rester très facile à utiliser. Destiné à l'enseignement, il permet une approche pédagogique de la mesure du pH avec la compensation manuelle de la température.

Les points forts

- *Compact*
- *Très simple d'utilisation*
- *Exactitude ± 0,02 pH*
- *Compensation automatique ou manuelle de la température*
- *Un instrument de paillasse très économique*

Spécifications		pH 21
Gamme	pH	0,00 à 14,00 pH
	mV	± 1999 mV
	Température	0,0 à 100,0 °C
Exactitude	pH	± 0,02 pH
	mV	± 2 mV
	Température	± 1 °C
Étalonnage pH		Automatique, en 1 ou 2 points (pH 4,01, 7,01, 10,01)
Compensation de température		Manuelle (ajustable avec les flèches) ou automatique de 0 à 100 °C (avec sonde de température)
Alimentation		Adaptateur secteur 12 V (fourni)

Présentation

pH 21-02 est livré avec une électrode pH **HI 1110B** et un adaptateur secteur 12 V.

Électrodes et sondes

HI 3131B Électrode rédox platine, fiche BNC et câble de 1 m
HI 7662 Sonde de température, câble 1 m

Solutions

HI 7004L Solution tampon pH 4,01, 500 mL
HI 7007L Solution tampon pH 7,01, 500 mL
HI 7010L Solution tampon pH 10,01, 500 mL
HI 70300L Solution de conservation pour électrodes, 500 mL

Accessoires

HI 76405 Support d'électrodes

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

pH-mètre de laboratoire économique

Conçu pour l'enseignement, avec sortie analogique

HI 22091

CAL 2 | 0 - 5 V Sortie enregistreur | Garantie 5 ANS

HI 22091 est doté d'un étalonnage et d'une compensation de température manuels, afin de montrer aux étudiants avec pédagogie le fonctionnement du binôme instrument/électrode et ses caractéristiques ainsi que les variations du pH en fonction de la température.

Les points forts

- *Nouveau boîtier avec support de flacons intégré*
- *Instrument de paillasse économique spécialement conçu pour l'enseignement*
- *Sortie pour traceur ou enregistreur*
- *Simple d'utilisation*
- *Grand afficheur et clavier ergonomique*

Spécifications		HI 22091
Gamme	pH	0,00 à 14,00 pH
	mV	± 1999 mV
Exactitude (à 20 °C)	pH	± 0,01 pH
	mV	± 1 mV
Étalonnage pH		Manuel, en 2 points
Compensation de température		Manuelle, de 0 à 100 °C
Sortie analogique	V / pH / mV	0 à 5 V / 0 à 14 pH / ± 1999 mV
Alimentation		Adaptateur secteur 12 V (fourni)

Présentation

HI 22091-02 est livré avec une électrode pH **HI 1332B** et un adaptateur secteur 12 V.

Électrodes et sondes

HI 1131B Électrode pH, corps verre, à remplissage avec connecteur BNC et câble 1 m

HI 1332B Électrode pH, corps plastique, à remplissage avec connecteur BNC et câble 1 m

Solutions

HI 7004L Solution tampon pH 4,01, 500 mL

HI 7007L Solution tampon pH 7,01, 500 mL

HI 7010L Solution tampon pH 10,01, 500 mL

Accessoires

HI 76404N Support d'électrodes

pH-mètre de laboratoire économique

Avec microprocesseur, pour un étalonnage automatique au clavier

pH 211R

CAL 2 | 0 - 5 V Sortie enregistreur | Garantie 5 ANS

pH 211R a su convaincre, par sa simplicité et sa fiabilité, les professionnels du laboratoire, qui l'ont adopté pour leurs mesures de routine quotidiennes. De construction solide et équipé d'une sortie analogique, il saura séduire le corps enseignants par sa fonctionnalité et sa convivialité.

Les points forts

- *Instrument de paillasse d'un excellent rapport qualité/prix*
- *Instrument précis et fiable*
- *Gamme pH élargie*
- *Simple d'utilisation*
- *Grand afficheur et clavier ergonomique*
- *Sortie analogique pour traceur ou enregistreur*
- *Livré avec support d'électrodes*

Spécifications		pH 211R
Gamme	pH	-2,00 à 16,00 pH
	mV	± 399,9 mV ; ± 2000 mV
	Température	- 9,9 à 120 °C
Exactitude (à 20 °C)	pH	± 0,01 pH
	mV	± 0,2 mV ; ± 1 mV
	Température	±0,4 °C
Étalonnage pH		Automatique, en 1 ou 2 points avec 5 tampons standards mémorisés (pH 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01)
Compensation de température		Automatique (avec sonde **HI 7669/2W**) ou manuelle de -9,9 °C à 120 °C
Sortie analogique	V / pH / mV	0 à 5 V / 0 à 16 pH / ±2000 mV
Alimentation		Adaptateur secteur 12 V (fourni)

Présentation

pH 211R-02 est livré avec une électrode pH **HI 1131B**, une sonde de température **HI 7669/2W**, des sachets tampons pH 4 et pH 7 (20 mL chacun), une solution électrolyte pour électrode, un support d'électrodes et un adaptateur secteur 12 V.

Électrodes et sondes

HI 1131B Électrode pH, corps en verre, à remplissage avec connecteur BNC et câble 1 m

HI 1332B Électrode pH, corps plastique, à remplissage avec connecteur BNC et câble 1 m

HI 7669/2W Sonde de température

Solutions

HI 7004L Solution tampon pH 4,01, 500 mL

HI 7007L Solution tampon pH 7,01, 500 mL

HI 7010L Solution tampon pH 10,01, 500 mL

HI 7061L Solution de nettoyage pour électrodes, 500 mL

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

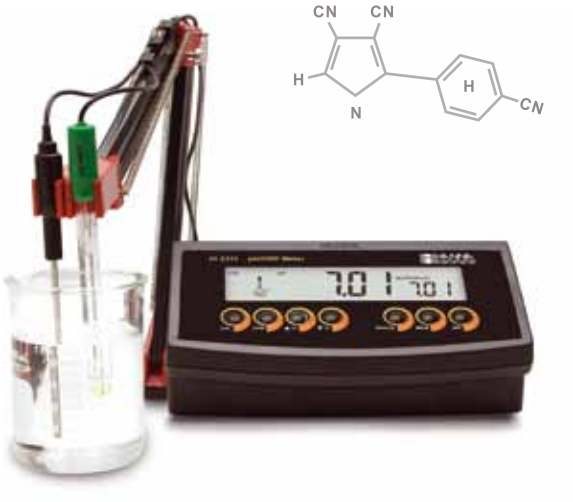
pH-mètre de laboratoire moderne

Nouveau design avec écran extra-large

HI 2211

CAL 2 | Garantie 5 ANS

HI 2211 est un nouveau pH-mètre de laboratoire à microprocesseur, alliant performances et simplicité. Il affiche simultanément le pH (ou mV) et la température, ainsi que des symboles et pictogrammes explicites assurant à l'élève aisance et fluidité d'utilisation.



Les points forts

- *Nouveau design*
- *Écran LCD extra-large (158 x 38)*
- *Affichage simultané du pH (ou mV) et de la température*
- *Étalonnage facile au clavier avec 5 tampons standards mémorisés*
- *Compensation automatique de la température*
- *Gamme mV pour la mesure du rédox ou le contrôle de la pente et l'offset des électrodes pH*

Spécifications		HI 2211
Gamme	pH	-2,00 à 16,00 pH
	mV	± 399,9 mV ; ± 2000 mV
	Température	-9,9 à 120 °C
Exactitude (à 20 °C)	pH	± 0,01 pH
	mV	± 0,2 mV (± 399,9 mV) ; ± 1 mV (± 2000 mV)
	Température	± 0,4 °C (erreur de la sonde exclue)
Étalonnage		Automatique, en 1 ou 2 points avec 5 tampons mémorisés (pH 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01)
Compensation de température		Automatique avec la sonde **HI 7662** ou manuelle de -9,9 à 120 °C
Alimentation		Adaptateur secteur 12 V (fourni)

Présentation

HI 2211-02 est livré avec une électrode pH combinée **HI 1131B**, une sonde de température **HI 7662**, un support d'électrodes **HI 76404N**, des solutions tampons pH 4,01 et pH 7,01 (20 mL), une solution électrolyte **HI 7071S** et un adaptateur secteur 12 V.

Électrodes et sondes

HI 1131B Électrode pH, corps en verre, à remplissage avec connecteur BNC et câble de 1 m

HI 7662 Sonde de température

Solutions

HI 7004L Solution tampon pH 4,01, 500 mL
HI 7007L Solution tampon pH 7,01, 500 mL
HI 70300L Solution de conservation pour électrodes, 500 mL
HI 7061L Solution de nettoyage pour électrodes, 500 mL

Accessoires

HI 931001 Simulateur d'électrode pH/mV avec afficheur
HI 76404N Support d'électrodes

pH-mètre professionnel CALIBRATION CHECK

Contrôle d'étalonnage et d'état d'électrode

HI 2223

CAL 2 | Connexion PC | Garantie 5 ANS

Instrument de paillasse bénéficiant des derniers apports technologiques pour répondre aux exigences de précision et de sûreté de la science et du laboratoire ! Sa différence : CALIBRATION CHECK, un dispositif qui contrôle la qualité de l'étalonnage, vérifiant la condition de l'électrode et décelant des tampons contaminés.

Les points forts

- *Écran LCD extra-large d'une excellente lisibilité à tout angle visuel*
- *Gamme de mesure élargies et résolution pH au millième*
- *Étalonnage optimisé avec CALIBRATION CHECK*
- *Port USB pour le transfert des mesures sur PC (mémoire 500 mesures)*
- *Livré avec support d'électrodes*

Spécifications		HI 2223
Gamme	pH	-2,00 à 16,00 pH ; -2,000 à 16,000 pH
	mV	± 999,9 mV ; ± 2000 mV
	Température	-20,0 à 120 °C
Exactitude (à 20 °C)	pH	± 0,01 pH ; ± 0,002 pH
	mV	± 0,2 mV (± 999,9 mV) ± 0,1 mV (± 2000 mV)
	Température	± 0,2 °C (erreur de la sonde exclue)
Étalonnage		Automatique, en 1 ou 2 points avec 5 tampons mémorisés (pH 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01)
Compensation de température		Automatique avec la sonde **HI 7662** ou manuelle de -9,9 à 120 °C
Alimentation		Adaptateur secteur 12 V

Présentation

HI 2223-02 est livré avec une électrode pH combinée **HI 1131P**, une sonde de température **HI 7662**, un support d'électrodes **HI 76404N**, solutions tampons pH 4,01 et 7,01 (20 mL de chaque), solution électrolyte **HI 7071S** et un adaptateur secteur 12 V.

Électrodes et sondes

HI 1131P Électrode pH, corps verre, à remplissage avec connecteurs BNC/pin et câble de 1 m

HI 7662 Sonde de température

Solutions

HI 7004L Solution tampon pH 4,01, 500 mL
HI 7007L Solution tampon pH 7,01, 500 mL
HI 70300L Solution de conservation pour électrodes, 500 mL

Accessoires

HI 920013 Câble USB pour connexion PC
HI 92000 Logiciel de transfert des données compatible Windows®

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

pH-/Ionomètre high tech

Un expert en salle de chimie

HI 3222

PRODUIT PHARE

CAL 5 | État de l'électrode | BPL | Connexion PC | Garantie 5 ANS

HI 3222 combine performances, haute précision, simplicité d'utilisation et esthétique. Avec la fonction CALIBRATION CHECK, il assure un étalonnage optimal et des mesures d'une excellente précision. Atout supplémentaire : son boîtier très robuste.

Les points forts

- *Grand écran graphique avec rétro-éclairage*
- *Interface utilisateur intuitive et simple d'appréhension*
- *Fonction CALIBRATION CHECK pour un étalonnage optimal et une excellente qualité des mesures*
- *Messages texte informatifs assurant un étalonnage et des mesures simples à réaliser*
- *Étalonnage en 5 points avec 7 tampons standards mémorisés et 5 tampons spécifiques*
- *Mémorisation à la demande jusqu'à 400 mesures*
- *Fonctions BPL étendues pour examiner les dernières données d'étalonnage mémorisées*
- *Connexion PC via port USB*
- *Un rapport qualité/prix d'exception*

L'écran graphique affiche, outre les résultats, de multiples messages informatifs en langage clair.
Les options proposées à l'écran sont sélectionnées au clavier situé en-dessous de l'afficheur.
Le menu aide et les options de configuration sont accessibles à l'aide du clavier situé à droite de l'instrument.

Spécifications		HI 3222
Gamme	pH	-2,0 à 20,0 pH ; -2,00 à 20,00 pH ; -2,000 à 20,000 pH
	mV	± 2000 mV
	Ions spécifiques	de 1,00 x 10^{-7} à 9,9 x 10^{10} concentration (choix de l'unité)
	Température	-20,0 à 120,0 °C
Exactitude (à 20 °C)	pH	± 0,1 pH ; ± 0,01 pH ; ±0,002 pH
	mV	± 0,2 mV
	Ions spécifiques	±0,5% de la lecture (ions monovalents) ; ± 1% de la lecture (ions divalents)
	Température	± 0,2 °C (erreur de sonde exclue)
pH en mV (offset relatif)		± 2000 mV
Étalonnage	pH	Jusqu'à 5 points avec 7 tampons standards mémorisés (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01, 12,45) + 5 tampons spécifiques définis par l'utilisateur
	Ions spécifiques	Jusqu'à 5 points avec 6 tampons standards mémorisés (selon l'unité sélectionnée)
	Pente	De 80 à 110 %
Compensation de température		Manuelle ou automatique de -20,0 à 120,0 °C
Entrées pour sondes		2
Connexion PC		Port USB opto-isolé (avec logiciel de transfert **HI 92000**)
Intervalles de mémorisation		5, 10, 30 sec, 1, 2, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 180 min (maxi 600 mesures)
Alimentation		Adaptateur secteur 12 V (fourni)

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Présentation

HI 3222-02 est livré avec une électrode pH **HI 1131B** avec connecteur BNC et câble de 1 m, sonde de température en acier inoxydable **HI 7662-T**, solutions tampons pH 4 et pH 7, solution de nettoyage, solution électrolyte, support d'électrodes **HI 76404N** et adaptateur secteur 12 V.

Électrodes et sondes

HI 1131B	Électrode pH combinée pour usage général, corps en verre, jonction en céramique, à remplissage, avec connecteur BNC et câble 1 m
HI 3230B	Électrode rédox combinée à corps en plastique pour usage général, double jonction, remplissage gel, avec connecteur BNC et câble 1 m
HI 7662-T	Sonde de température en acier inoxydable

Solutions

HI 7004L	Solution tampon pH 4,01, 500 mL
HI 7007L	Solution tampon pH 7,01, 500 mL
HI 7010L	Solution tampon pH 10,01, 500 mL
HI 7021L	Solution de test rédox, 240 mV, 500 mL
HI 7022L	Solution de test rédox, 470 mV, 500 mL
HI 7091L	Solution de prétraitement rédox réductrice, 500 mL
HI 7092L	Solution de prétraitement rédox oxydante, 500 mL
HI 7071	Solution électrolyte 3,5 M KCl + AgCl, 4 x 30 mL, pour électrodes à simple jonction
HI 7061L	Solution de nettoyage pour électrodes, 500 mL
HI 70300L	Solution de conservation des électrodes, 500 mL

Accessoires

HI 920013	Câble USB pour connexion PC
HI 92000	Logiciel de transfert des données compatible Windows®

Instrument de laboratoire multiparamètre

Une polyvalence surprenante

HI 2550

Un outil vraiment universel, 6 en 1 ! D'une technologie de pointe, aux apparences sophistiquées, il surprendra par sa simplicité d'utilisation et séduira par sa polyvalence et sa fiabilité .

Les points forts

- *Écran LCD extralarge*
- *Étalonnage en 5 points assurant haute exactitude*
- *Flexibilité : possibilité de définir 2 tampons utilisateur*
- *Résolution à 0,001 pH et gammes de mesure élargies*
- *Sélection automatique de la gamme conductivité/TDS*
- *Usage aisé et fluide : assistance à l'étalonnage à l'écran*
- *Mémorisation des données à la demande (200 mesures) et automatique (500 mesures)*
- *Port USB pour connexion PC*
- *6 en 1 = économie*

Présentation

HI 2550-02 est livré avec une électrode pH combinée **HI 1131B**, une sonde de conductivité/TDS **HI 76310**, une sonde de température **HI 7662**, un support d'électrodes **HI 76404N**, solutions tampons pH 4,01 et 7,01 (20 mL de chaque), solution électrolyte **HI 7071S** et un adaptateur secteur 12 V.

Électrodes et sondes

HI 1131B	Électrode pH combinée, corps en verre, à remplissage, connecteur BNC et câble 1 m
HI 76310	Sonde de conductivité 4 anneaux avec câble 1 m
HI 7662	Sonde de température avec câble 1 m
HI 3230B	Électrode rédox combinée à corps en plastique pour usage général, remplissage gel, avec connecteur BNC et câble 1 m

Mesures exactes, fiables et rapides

L'électronique pour la mesure du pH et celle destinée à la mesure de la conductivité sont physiquement dissociées. Ce procédé écarte les interférences pouvant être causées par la sonde de conductivité à l'électrode pH et assure ainsi de brefs temps de réponse et des résultats rapidement stables.

Spécifications		HI 2550
Gamme	pH	-2,0 à 16,0 pH ; -2,00 à 16,00 pH ; -2,000 à 16,000 pH
	Rédox et ISE	± 999,9 mV ; ± 2000 mV
	EC	0,00 à 29,99 µS/cm ; 30,0 à 299,9 µS/cm ; 300 à 2999 µS/cm 3,00 à 29,99 mS/cm ; 30,0 à 200,0 mS/cm ; jusqu'à 500,0 mS/cm EC sans correction de température
	TDS	0,00 à 14,99 mg/L ; 15,0 à 149,9 mg/L ; 150 à 1499 mg/L 1,50 à 14,99 g/L ; 15,0 à 100,0 g/L ; jusqu'à 400,0 g/L TDS sans correction de température
	NaCl	0,0 à 400,0 % NaCl
	Température	-20 à 120,0 °C (pH et EC)
Exactitude (à 20 °C)	pH	± 0,1 pH ; ± 0,01 pH ; ± 0,002 pH
	Rédox et ISE	± 0,2 mV (±999,9 mV) ; ± 1 mV (± 2000 mV)
	EC	± 1 % de la lecture ± (0,05 µS/cm ou 1 digit)
	TDS	± 1 % de la lecture ± (0,03 mg/L ou 1 digit)
	NaCl	± 1 % de la lecture
	Température	± 0,4 °C (erreur de sonde exclue)
pH en mV (offset relatif)		± 2000 mV
Étalonnage pH		Automatique, en 1, 2, 3, 4 ou 5 points avec 7 tampons mémorisés (pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01, 12,45) et 2 tampons spécifiques utilisateur
Étalonnage EC		1 point slope, avec 6 valeurs mémorisées (84,0, 1413 µS/cm ; 5,00, 12,88, 80,0 et 111,8 mS/cm) ; 1 point offset : 0,00 µS/cm
Étalonnage NaCl		Automatique, en 1 point, avec solution d'étalonnage HI 7037L
Compensation de température		Manuelle ou automatique, -20,0 à 120,0 °C pour pH ; -20,0 à 120,0 °C pour EC (peut être désactivée pour mesurer la conductivité absolue)
Coefficient de température		0,00 à 6,00 %/°C (EC et TDS seulement) ; (1,90 %/°C par défaut)
Facteur de conversion TDS		Réglable de 0,40 à 0,80 (0,50 par défaut)

Solutions

HI 7004L	Solution tampon pH 4,01, 500 mL
HI 7007L	Solution tampon pH 7,01, 500 mL
HI 7010L	Solution tampon pH 10,01, 500 mL
HI 7030L	Solution d'étalonnage 12,88 mS/cm, 500 mL
HI 7031L	Solution d'étalonnage 1413 µS/cm, 500 mL
HI 7033L	Solution d'étalonnage 84 µS/cm, 500 mL
HI 7061L	Solution de nettoyage pour électrodes, 500 mL
HI 70300L	Solution de conservation pour électrodes, 500 mL

Accessoires

HI 920013	Câble USB pour connexion PC
HI 92000	Logiciel de transfert des données compatible Windows®

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Multiparamètre de laboratoire haut de gamme

Avec mesure d'ions spécifiques et fonction CALIBRATION CHECK

HI 3512

CAL 5 | État de l'électrode | BPL | Connexion PC | Garantie 5 ANS

Ce nouveau multiparamètre de paillasse permet de mesurer 8 paramètres, dont les ions spécifiques en concentrations ppm à l'aide d'électrodes sélectives (voir page 25).
Cet instrument, d'une polyvalence étonnante, permet une analyse physico-chimique complète de l'eau et d'échantillons en solution.
Doté des dernières apports technologiques, il garantit des résultats de haute exactitude et sûrs grâce aux fonctions d'optimisation d'étalonnage et à la possibilité de personnaliser les paramétrages.

- *Interface utilisateur intuitive et simple d'appréhension*
- *Fonction CALIBRATION CHECK pour un étalonnage optimal et une excellente qualité des mesures*
- *Messages texte informatifs et touche aide contextuelle assurant un étalonnage et des mesures simples à réaliser*
- *Étalonnage pH et Ions en 5 points pour une excellente exactitude de mesure*
- *Mémorisation à la demande jusqu'à 400 mesures et automatique jusqu'à 600 mesures*
- *Fonctions BPL étendues pour examiner les dernières données d'étalonnage mémorisées*
- *Connexion PC via port USB*
- *Un rapport qualité/prix d'exception*

Présentation

HI 3512-02 est livré avec une sonde EC/TDS **HI 76310**, une électrode pH **HI 1131B**, une sonde de température **HI 7662-T**, solutions tampons en sachets pH 4,01 et 7,01, solution de nettoyage pour électrodes en sachet (2), solution électrolyte **HI 7071S** (30 mL), support d'électrodes **HI 76404N** et adaptateur secteur 12 V.

Solutions

HI 6016	Solution tampon pH 1,679, 500 mL
HI 6004	Solution tampon pH 4,010, 500 mL
HI 6007	Solution tampon pH 7,010, 500 mL
HI 6010	Solution tampon pH 10,010, 500 mL
HI 6124	Solution tampon pH 12,450, 500 mL
HI 7030L	Solution d'étalonnage EC 12880 µS/cm, 500 mL
HI 7031L	Solution d'étalonnage EC 1413 µS/cm, 500 mL
HI 7033L	Solution d'étalonnage EC 84 µS/cm, 500 mL
HI 7034L	Solution d'étalonnage EC 80000 µS/cm, 500 mL
HI 7035L	Solution d'étalonnage EC 111800 µS/cm, 500 mL
HI 7039L	Solution d'étalonnage EC 5000 µS/cm, 500 mL
HI 7037L	Solution d'étalonnage 100 % NaCl
HI 7061L	Solution de nettoyage pour électrodes, 500 mL
HI 70300L	Solution de conservation pour électrodes, 500 mL

Accessoires

HI 76404N	Support d'électrodes
HI 92000	Logiciel de transfert des données compatible Windows®
HI 920013	Câble USB

Spécifications		HI 3512
pH	Gamme	-2,0 à 20,0 ; -2,00 à 20,00 ; -2,000 à 20,000 pH
	Exactitude	±0,01 pH ; ±0,002 pH
Rédox	Gamme	±2000,0 mV
	Exactitude	±0,2 mV
pH en mV (offset relatif)		±2000 mV
ISE	Gamme	1,00x10^{-7} à 9,99x10^{10} conc.
	Exactitude	±0,5 % de la lecture (ions monovalent) ; ±1 % de la lecture (ions divalents)
Température	Gamme	-20,0 à 120,0 °C
	Exactitude	±0,2 °C (erreur de la sonde exclue)
EC	Gamme	0,000 à 400 mS/cm (shows values up à 1000 mS/cm) actual conductivity 1000 mS/cm ; 0,001 à 9,999 µS/cm ; 10,00 à 99,99 µS/cm ; 100,0 à 999,9 µS/cm ; 1,000 à 9,999 mS/cm ; 10,00 à 99,99 mS/cm ; 100,0 à 999,9 mS/cm ; 1000 mS/cm (selection automatique de la gamme)
	Exactitude	±1 % de la lecture (±0,01 µS/cm ou 1 digit, le plus grand)
Resistivité	Gamme	01,0 à 199,9 Ω ; 100 à 1,999 Ω ; 1,00 à 19,99 KΩ ; 10,0 à 199,9 KΩ ; 100 à 1,999 KΩ ; 1,00 à 19,99 MΩ ; 10,0 à 100,0 MΩ (selection automatique de la gamme)
	Exactitude	±1 % de la lecture (±10 Ω ou 1, le plus grand) erreur de la sonde exclue
TDS	Gamme	0,000 à 9,999 ppm ; 10,00 à 99,99 ppm ; 100,0 à 999,9 ppm ; 1,000 à 9,999 g/L ; 10,00 à 99,99 g/L ; 100,0 à 400,0 g/L (autoranging)
	Exactitude	±1 % de la lecture (±0,05 ppm ou 1 digit ; le plus grand) erreur de la sonde exclue
	Facteur	0,40 à 1,00
Salinité	Gamme	% NaCl : 0,0 à 400,0 %
	Exactitude	±1 % de la lecture (erreur de la sonde exclue)
Étalonnage pH		Jusqu'à 5 points, avec 7 tampons standards (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01, 12,45) et 2 tampons spécifiques
Étalonnage pente		De 80 à 110 %
Compensation de °C (pH)		Manuelle ou automatique de -20,0 à 120,0 °C
Étalonnage ISE		Jusqu'à 5 points avec 6 solutions standards mémorisées (0,1, 1, 10, 100, 1000, 10000 ppm)
Étalonnage EC		Automatique, jusqu'à 2 points avec 7 solutions standards mémorisés (0,00 µS/cm, 84,0 µS/cm, 1,413 mS/cm, 5,00 mS/cm, 12,88 mS/cm, 80,0 mS/cm, 111,8 mS/cm)
Constante nominal de cellule		0,010 à 10,000
Étalonnage NaCl		En 1 point (avec standard **HI 7037**)
Correction de température (EC)		Correction automatique, correction manuelle ou désactivée
Température de référence (EC)		15, 20, 25 °C
Coefficient de température (EC)		0,00 à 10,00 %/°C
Mémorisation	À la demande	400 mesures
	Automatique	5, 10, 30 secondes ; 1, 2, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 180 minutes ; 600 mesures
Connexion PC		Port USB opto-isolé (avec logiciel de transfert **HI 92000**)
Alimentation		Adaptateur secteur 12 V (fourni)

©HANNA instruments France
Reproduction interdite

Système de titration automatique

Un expert en salle de chimie

HI 902C

DES ANALYSES PRÉCISES
UNE CONFIGURATION ADAPTABLE

HI 902C est un titrateur automatique compact, flexible, robuste et d'un usage universel. Il permettra aux étudiants de se familiariser avec ce type d'équipements très courant en laboratoire.
Il permet de réaliser des titrages potentiométriques : acide/base, rédox, complexométrique, de précipitation.
HI 902C dispose également d'une titration en retour et de multiples points d'équivalence.
Polyvalent, il prend en charge jusqu'à 100 méthodes, standards et spécifiques confondues.

Mesures de pH et d'ions qualité recherche

Grand écran couleur rétro-éclairé

Interface utilisateur intuitive

Port USB pour PC, mises à jour de logiciels et transferts des données

4 modes de fonctionnement : titration potentiométrique, pH-mètre, mV-mètre et ionomètre

Titration potentiométrique

- *Acides/bases, milieux non aqueux, rédox, complexométrique et titration de précipitation*
- *Mémorisation jusqu'à 100 méthodes (standards et définies par l'utilisateur)*
- *Fournis avec un pack de méthodes standards*
- *Affichage en temps réel et mise en mémoire automatique de la courbe*
- *Choix de la détection du point final, du point d'équivalence (dérivée première et dérivée seconde) ou pH/mV fixe*
- *Rappels de la date de péremption du titrant et de l'obsolescence des standards*
- *Jusqu'à 5 points finals multiples et titration en retour*
- *Deux entrées capteurs avec carte de capteurs additionnelle*
- *Possibilité de carte pour capteur à courant imposé*
- *Système de dosage du titrant de haute précision*
- *Pompe à piston de précision, dosage de haute exactitude en 40 000 pas*
- *Burette 25 mL de précision en verre dépoli, avec piston, tuyaux en PTFE et gainage polyuréthane*
- *Système Clip-Lock™ permettant de changer rapidement les burettes*
- *Reconnaissance automatique du volume de la burette*

pH-mètre

- *pH-mètre de haute exactitude qualité laboratoire*
- *Compensation automatique de la température*
- *Étalonnage en 5 points avec reconnaissance automatique des tampons standards*
- *Jusqu'à 5 tampons spécifiques peuvent être définis par l'utilisateur*

mV (Rédox)-mètre

- *Étalonnage du mV relatif*

Ionomètre

- *Nombreuses unités de concentrations ; mol/L, mmol/L, mg/L, mg/mL, µg/L, %, ppt, ppm, g/L et spécifique utilisateur*
- *Étalonnage en 5 points avec 5 standards mémorisés*

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Système de titration automatique

HI 902C

CAL 5 | BPL | Connexion PC | Garantie 5 ANS

Spécifications		HI 902C
Gamme	pH	-2,000 à 20,000 pH
	mV	-2000,0 à 2000,0 mV
	ISE	1 x 10^{-6} à 9,99 x 10^{10}
	Température	-5,0 à 105,0 °C
Résolution	pH	0,1/0,01/0,001 pH
	mV	0,1 mV
	ISE	1, 0,1, 0,01
	Température	0,1 °C
Exactitude (à 25 °C)	pH	±0,001 pH
	mV	±0,1 mV
	ISE	±0,5 % ions monovalents ; ±1 % ions divalents
	Température	±0,1 °C (erreur de la sonde exclue)
Volume des burettes		5, 10, et 25 mL (2 burettes maxi par titrateur)
Résolution de burette		1/40000
Résolution d'affichage		0,001 mL
Exactitude de dosage		±0,1% du volume de la burette pleine
Affichage		Écran LCD couleur rétro-éclairé (320 x 240 pixel)
Méthodes		Jusqu'à 100 méthodes (standards et définies par l'utilisateur)
Détection automatique de la burette		Reconnaissance automatique du volume de la burette lors de l'insertion dans l'unité
Agitateur programmable		A hélice, 100 à 2500 tr/min, automatiquement maintenu dans les 10 % de la valeur fixée, résolution 100 tr/min
Débit		Ajustable de 0,1 mL/min à 2 x volume de la burette/min
Compensation de température		Manuelle ou automatique (ATC)
Détermination du point final		Jusqu'à 5 points d'équivalence (dérivée 1ère ou 2nde) ou valeur pH/mV définie
Étalonnage pH		Jusqu'à 5 points, avec 8 tampons standards mémorisés et 5 tampons spécifiques
Étalonnage mV		En 1 point, offset
Étalonnage ISE		Jusqu'à 5 points, avec 7 standards mémorisés et 5 tampons spécifiques
Titration potentiométrique		Acide-base (pH ou mV-mode), rédox, précipitation, complexométrique, non-aqueux, ion spécifique, argentométrique, titration en retour et détermination du titre Voltampérométrique (courant imposé -100 µA à + 100 µA) avec carte pour capteur à courant imposé (en option)
Unités de mesure		Unités de concentrations définies par l'utilisateur pour une adaptation aux opérations spécifiques
Courbes en temps réel et mémorisées		mV/volume ou pH/volume, dérivée 1ère ou dérivée 2nde , mode pH, mode mV ou mode ISE ; valeurs pH/mV/concentrations versus temps écoulé à la mémorisation
Mémorisation		Jusqu'à 100 titrations et rapports pH/mV/ISE
Port USB		Compatibilité avec clé USB pour le transfert des méthodes et des rapports
Connexion périphériques		Connexions pour écran VGA, clavier, imprimante sur port parallèle, port USB, RS 232, interface pour extension
Conformité BPL		Capacité de stockage des données et d'impression
Alimentation		230 VAC ; 50/60 Hz

Présentation

HI 902C1-02 Titrateur automatique, 1 carte de capteurs, livré avec agitateur, burette en verre 25 mL, capteur de température, câble USB, clé USB 256 Mb et logiciel PC
HI 902C2-02 Titrateur automatique, 2 cartes de capteurs, livré avec agitateur, burette en verre 25 mL, capteur de température, câble USB, clé USB 256 Mb et logiciel PC

Accessoires

HI 900150 Kit burette 50 mL (comprend une seringue, tube d'aspiration et tube de distribution)
HI 900125 Kit burette 25 mL (comprend une seringue, tube d'aspiration et tube de distribution)
HI 900110 Kit burette 10 mL (comprend une seringue, tube d'aspiration et tube de distribution)
HI 900105 Kit burette 5 mL (comprend une seringue, tube d'aspiration et tube de distribution)
HI 900225 Seringue 25 mL pour burette
HI 900210 Seringue 10 mL pour burette
HI 900205 Seringue 5 mL pour burette
HI 900260 Vanne 3 voies (comprend trois joints et 2 vis)
HI 900270 Tube d'aspiration avec raccord (comprend tube de protection bleu, joint d'étanchéité, et verrou pour tube)
HI 900280 Tube de distribution avec raccord (comprend embouts standards de distribution, tube de protection bleu, joint d'étanchéité, et verrou pour tube)
HI 900301 Agitateur à hélice (comprend l'agitateur et 3 hélices)
HI 900302 Hélice (comprend 3 hélices)
HI 900310 Support d'électrode (avec anneau de positionnement pour agitateur magnétique)
HI 900320 Support d'agitateur
HI 900920 Sonde de température
HI 900930 Câble RS 232 pour connexion PC
HI 900942 Outil pour le retrait du capuchon de la burette
HI 900941 Connecteur de mise en court-circuit

Changement rapide des burettes
Plusieurs burettes préparées optimisent en temps et en efficacité les tâches de routine.

HI 900301 Agitateur à hélice
L'agitateur assure un mélange homogène. La vitesse peut être réglée de 100 à 2500 tours/min

© Hanna Instruments
Reproduction interdite

Électrodes pH

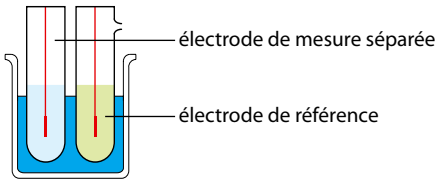
Introduction

Pour la mesure de pH par électrochimie, on utilise une électrode de mesure (sensible aux ions H^+ qui produit une tension proportionnelle à l'activité des ions H^+, selon la loi de Nernst), une électrode de référence (de tension constante) et un instrument de mesure appelé pH-mètre.

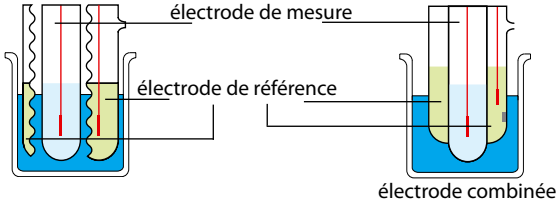
L'instrument mesure alors la différence de potentiel en millivolts entre l'électrode de mesure et l'électrode de référence. L'électronique interne convertit le résultat en unités pH.

Électrodes simples et électrodes combinées

On appelle électrode simple (ou séparée ou demi-cellule), l'électrode de mesure dont le potentiel varie en fonction de la concentration/activité des ions. Elle est impérativement associée à une électrode de référence au potentiel constant. Ce système est préconisé lorsque les 2 éléments risquent d'avoir des durées de vie non similaires. Dans l'enseignement, le système séparé permet une approche plus pédagogique pour mieux comprendre la mesure de pH.



A la fin des années 40 fut développée et fabriquée la première électrode pH combinée, associant l'électrode de mesure et l'électrode de référence dans une même entité. Les électrodes combinées présentent l'avantage d'être beaucoup plus faciles à manipuler et assurent que les 2 électrodes sont bien à la même température pendant le déroulement des mesures.



Actuellement, les fabricants proposent aussi des électrodes combinées avec capteur de température intégré, simplifiant la manipulation et permettant la mesure simultanée de la température et du pH ainsi que la compensation de température automatique des mesures de pH.

La membrane en verre sensible au pH des électrodes HANNA instruments

Le temps de réponse d'une électrode dépend étroitement de la qualité de sa membrane. Les caractéristiques du verre constituant l'électrode détermine l'usage auquel elle sera destinée : la gamme de mesure de pH, la résistance chimique, thermique ou mécanique.

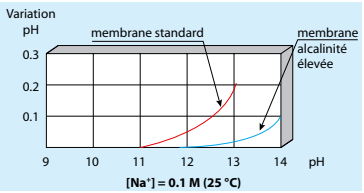
Une des propriétés les plus importantes est la valeur de l'impédance du verre. HANNA instruments utilise 4 types de verre pour la fabrication de ses électrodes :

- A faible impédance, elles sont recommandées pour des mesures à des températures inférieures à 10°C ou dans des échantillons de faible conductivité ; ces électrodes ne conviendront pas pour prendre des mesures de pH supérieures à 10 et à des températures supérieures à 60°C ;
- A haute impédance, elles sont utilisées pour des mesures à hautes températures et à des valeurs de pH supérieures à 12 ;
- Avec une membrane résistante aux échantillons contenant des acides fluorhydriques, elles ne seront pas adaptées aux mesures de pH supérieures à 10 ;
- Avec une membrane à usage général, elles peuvent être utilisées pour des mesures sur une large plage de température et de pH. Les électrodes HANNA instruments sont proposées avec diverses formes : à embout sphérique, conique ou plat. HANNA instruments offre également des micro-électrodes pour les analyses dans de très petits volumes.

L'erreur alcaline

De fortes concentrations en sodium (Na^+) influent sur la prise de mesure de pH dans les solutions basiques (>12 pH). Cette incidence est liée à la composition du verre utilisé dans la fabrication de l'électrode. Cette erreur dite "erreur alcaline" a tendance à sous-estimer la valeur réelle du pH.

HANNA instruments propose des électrodes en verre spécial réduisant ce risque d'erreur et permettant d'obtenir des mesures correctes dans des solutions de pH très élevé.



L'effet de la température sur le verre de l'électrode

La résistance du verre qui constitue les électrodes dépend entre autres aussi de la température. Plus la température est basse, plus la résistance est élevée, ce qui affecte le temps de réponse de l'électrode. En-dessous de 10 °C, la mesure mettra longtemps à se stabiliser.

Les électrodes soumises à des mesures à hautes températures auront une durée de vie plus courte.

Conductivité de l'eau et mesures de pH

Il est difficile de mesurer le pH lorsque la conductivité de l'échantillon est inférieure à 200 µS. Une eau déminéralisée est privée de la force ionique requise pour bien mesurer le pH. Nous suggérons d'utiliser uniquement des électrodes conçues pour la faible conductivité dans les applications où celle-ci est inférieure à 200 µS, telle que l'électrode **HI 1153B**.

L'embout sphérique est recommandé pour un usage général en solution (aqueuse ou non) et assure une grande surface de contact avec l'échantillon.

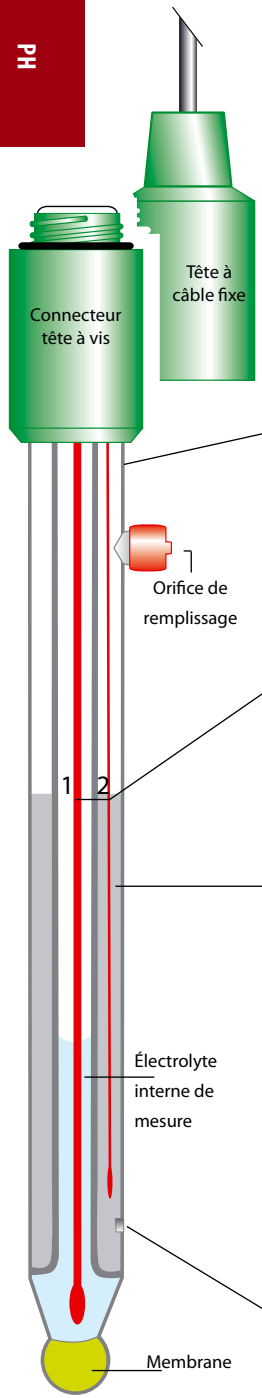
L'embout conique est recommandé pour les mesures de produits semi-solides, les émulsions, le fromage, la viande et pour les applications agroalimentaires en général.

L'embout plat est recommandé pour des mesures directes en surface, sur la peau, le cuir, le papier, etc...

© HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Électrodes pH

Anatomie d'une électrode



La connectique

Les électrodes HANNA instruments sont disponibles avec différents types de connecteurs :
- connecteur BNC avec câble fixe
- connecteur DIN avec câble fixe
- connecteur tête à vis S7 (sans câble)

Les électrodes type fiche BNC + banane sont réservées aux instruments disposant de la fonction CALIBRATION CHECK avec indicateurs gradués (pH-mètres **HI 221**, **HI 223** ...).

Le matériau du corps

HANNA instruments propose des électrodes avec corps en verre, corps en plastique ou corps en alliage titane.
- Les **électrodes en verre**, plus fragiles, sont recommandées pour des applications en laboratoire, en lieux clos avec poste de travail et les mesures à haute température.
- Les **électrodes en plastique**, plus robustes, seront parfaites pour des mesures sur site en extérieur ou pour des mesures mobiles sans poste fixe.
- Les **électrodes en alliage titane**, d'une excellente résistance mécanique, sont destinées aux mesures dans des milieux difficiles (terrain, industrie...).

Le filament en argent

Il est recouvert galvaniquement d'Ag/AgCl. Il entre en contact avec les cristaux d'AgCl contenus dans le tube en verre situé à l'extrémité. Le filament de mesure (1) fournit une tension proportionnelle à la valeur pH de l'échantillon, le filament de référence (2) fournit une tension constante.
Dans le cas des électrodes dites double jonction, le filament de référence est protégé dans un petit tube de blindage muni d'un second diaphragme (aussi appelé jonction).

L'électrolyte de référence

L'élément de référence des électrodes est immergé dans une solution saline concentrée appelée électrolyte. Selon l'électrode, il se présente sous 3 formes :
- **l'électrolyte liquide**, basé sur du KCl ou du KCl + Ag/AgCl, utilisé dans les électrodes dites à remplissage : ce système fournit l'avantage de pouvoir remplacer l'électrolyte écoulé ou contaminé dans le système de référence. Néanmoins, la jonction (ou diaphragme) d'une électrode Ag/AgCl peut s'obstruer si l'échantillon contient une substance chimique qui provoque une réaction de précipitation de l'argent comme c'est le cas avec les tris, les protéines ou le sulfure. Pour ce type d'échantillons ou l'eau très pure, une électrode de référence au calomel ou à double jonction est recommandée ;
- **l'électrolyte gel** utilisé pour des électrodes destinées à être d'entretien réduit : les électrodes à gel, plus difficiles à contaminer et plus résistantes à la pression par leur consistance gélifiée, sont recommandées pour les applications de terrain et industrielles ;
- **l'électrolyte solide** utilisé lui aussi pour les électrodes "non-remplissables" : il est constitué d'un polymère conducteur. Il est essentiellement utilisé dans les électrodes destinées aux applications industrielles, soumises à de fortes pressions.

Le diaphragme ou la jonction

Le diaphragme aussi appelé jonction (ou fritté) est le point de contact entre l'échantillon de mesure et l'électrolyte de référence. C'est l'élément le plus sensible de l'électrode, car il a tendance à s'obstruer (on parle aussi de la contamination de la jonction), ce qui engendre des lectures instables et fausse les résultats. Un diaphragme propre est une condition primordiale pour obtenir des mesures exactes. De son état dépend directement la durée de vie de l'électrode.

La jonction céramique

C'est une plaque en céramique à micropores permettant un flux lent et contrôlé de l'électrolyte vers l'échantillon. On obtient des résultats fiables et reproductibles. Elle est adaptée à la plupart des applications de laboratoire. Les électrodes dotées d'une jonction céramique annulaire offrent plus de surface de contact entre l'électrolyte et l'échantillon et par conséquent des temps de réponse plus rapides.

La jonction tissu

Elle favorise la conduction ionique tout en réduisant le risque de contamination. Ce type de jonction est indiqué pour les mesures de terrain, les eaux usées et chargées.

La jonction liquide type poreux

Les électrodes constituées de ce système de jonction sont fabriquées avec un verre poreux spécial assurant un flux d'électrolyte élevé et dont l'orifice de la jonction est protégé par un joint PTFE afin d'éviter son obturation. Ce type d'électrodes est recommandé pour les échantillons avec solides en suspension, les titrations, le vin et le moût.

Le diaphragme ouvert ou contact direct

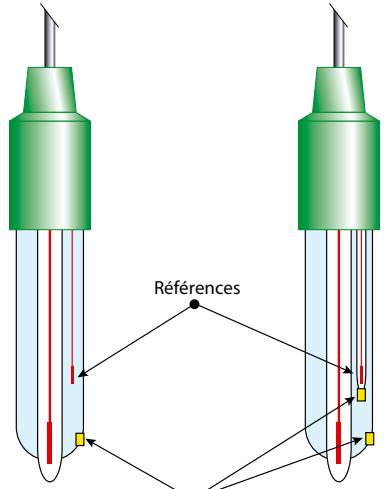
L'orifice dans le corps de l'électrode est découvert, assurant ainsi un contact direct entre l'échantillon et l'électrolyte, le meilleur contact possible. Il est uniquement employé avec des électrolytes gels ou solides, sans ou à très faible flux d'électrolyte. Ce type de jonction est particulièrement bien adapté aux mesures de pH dans les produits laitiers et alimentaires.

Électrodes à simple jonction et électrodes à double jonction

HANNA instruments propose des électrodes de référence séparées à simple ou à double jonction et des électrodes combinées dont le système de référence est à simple ou à double jonction.

Les électrodes à simple jonction, plus économiques, sont très bien adaptées à l'usage général en laboratoire et pour les contrôles de pH d'eaux claires (eau potable, eau de rivière...). Le système de référence est directement en contact avec l'échantillon assurant ainsi des temps de réponse rapides. Cependant, en présence d'échantillons très acides ou très basiques et en cas de mesures à température élevée ou de forte pression, l'échantillon risque de s'introduire dans le système de référence et de le contaminer. La mesure devient lente et instable.

Comme son nom l'indique, l'électrode à double jonction possède deux jonctions, dont une seule entre directement en contact avec l'échantillon. Le système de référence est séparé de l'électrolyte et abrité dans une chambre interne secondaire munie d'une seconde jonction. La référence étant bien mieux protégée, la contamination de l'électrode est fortement réduite. Le contact entre la seconde jonction et l'électrolyte s'opère par diffusion ionique. Le risque de contamination de la seconde jonction est donc limité.



© HANNA instruments France
Reproduction interdite

Électrodes pH

Électrode pH combinée
Corps plastique, remplissage gel, double jonction, connecteur tête à vis
HI 1210S

Applications : usage général, solutions peu visqueuses, limpides

Électrode pH combinée
Corps plastique, remplissage gel, double jonction, connecteur BNC et câble 1 m
HI 1230B

PRODUIT PHARE

Applications : usage général, solutions peu visqueuses, limpides

Électrode pH combinée
Corps plastique, à remplissage, simple jonction en céramique, connecteur BNC et câble 1 m
HI 1332B

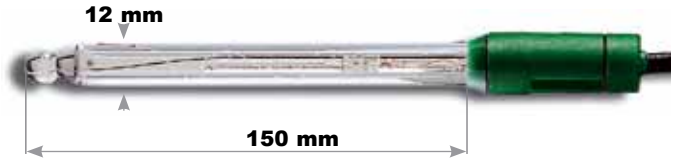
Applications : usage général, solutions peu visqueuses, limpides

Électrode pH séparée
Corps plastique, connecteur BNC et câble 1 m
HI 2111B

Applications : usage général, milieux alcalins

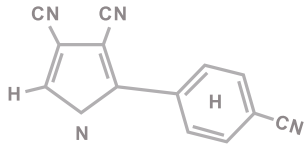
Électrode de référence Ag/AgCl
Corps plastique, gel, connecteur banane 4 mm et câble 1 m
HI 5313

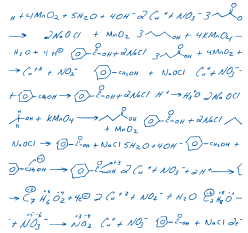
Électrode pH combinée
Corps en verre, gel, simple jonction en céramique, connecteur BNC et câble 1 m
HI 1110B



Applications : usage général

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite





Électrode pH combinée

Corps en verre, simple jonction, à bulbe sphérique, à remplissage, connecteur tête à vis

HI 1111S

Applications : usage général en laboratoire, temps de réponse rapide

Électrode pH combinée

Corps en verre, à remplissage, simple jonction, connecteur BNC et câble 1 m

HI 1131B

Applications : usage général en laboratoire, temps de réponse rapide

Électrode pH combinée

Corps en verre, à remplissage, simple jonction, entrée différentielle, connecteurs BNC et banane, câble 1 m, pour pH-mètre HI 2223

HI 1131P

Applications : usage général en laboratoire, temps de réponse rapide

Électrode pH séparée

Corps en verre, connecteur BNC et câble coaxial 1 m

HI 2110B

Applications : titrations

Électrode de référence calomel

Corps en verre, à remplissage, connecteur banane 4 mm et câble 1 m

HI 5412

Applications : usage général, ions spécifiques, titrations

Électrode de référence Ag/AgCl

Corps en verre, connecteur banane 4 mm et câble 1 m

HI 5311

Applications : usage général (gamme de température étendue), titrations

HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Électrodes pH de rechange et câbles

Électrode pH combinée

pour Checker, corps en polypropylène, gel, tête à vis

HI 1270

Électrode de rechange

pour HI 98121, HI 98127 et HI 98128

HI 73127

Électrode de rechange pour HI 208

Corps plastique, capteur de température intégré, connecteur DIN et câble 55 cm

HI 1291D

Câbles et rallonges

HF 7855/1 - HF 7857/1

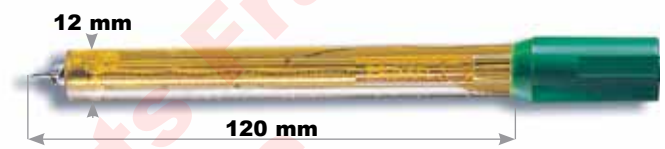
Référence	Longueur du câble	Câbles / connecteurs	Description
HF 7855/1	1 m	Électrode — Instrument	Câble de 3,0 mm avec connecteurs tête à vis S7 et BNC
HF 7857/1	1 m	Électrode — Instrument	Câble de 3,0 mm avec connecteurs tête à vis S7 et DIN

Électrodes rédox

Électrode rédox combinée

Corps en plastique, capteur platine, simple jonction en céramique, remplissage gel et tête à vis

HI 3210S

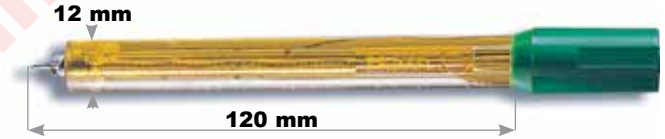


Applications : eau potable, contrôle qualité

Électrode rédox combinée

Corps en plastique, capteur platine, remplissage gel, connecteur BNC et câble 1 m

HI 3230B

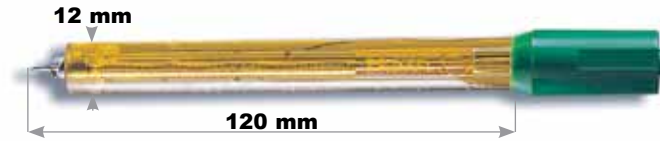


Applications : eau potable, contrôle qualité

Électrode rédox combinée

Corps en plastique, capteur platine, remplissage gel, connecteur DIN et câble 1 m

HI 3230D



Applications : eau potable, contrôle qualité

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Électrodes rédox

Électrode rédox combinée

Corps en plastique, capteur or, remplissage gel, simple jonction en céramique et tête à vis

HI 4410S

Applications : oxydants, ozone

Électrode rédox combinée

Corps en plastique, capteur or, remplissage gel, simple jonction en céramique, connecteur BNC et câble 1 m

HI 4430B

Applications : oxydants, ozone

Électrode rédox combinée

Corps en plastique, capteur or, remplissage gel, simple jonction en céramique, connecteur DIN et câble 1 m

HI 4430D

Applications : oxydants, ozone

Électrode rédox séparée

Capteur platine, corps en verre, connecteur BNC et câble 1 m

HI 3133B

Applications : usage général, titrations potentiométriques

Électrode rédox séparée

Capteur argent, corps en verre, connecteur BNC et câble 1 m

HI 5110B

Applications : titrations argentométriques

Électrode pH/rédox combinée

*Corps en alliage titane, remplissage gel, capteur de température intégré, connecteur DIN et câble 1 m, pour **HI 991002***

HI 1297D

Applications : eaux usées, eau potable, traitement de l'eau, piscines

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Électrodes d'ions spécifiques

Électrode combinée ammoniaque

Corps delrin, sensible aux gaz, connecteur BNC et câble 1 m

HI 4101

Gamme de mesure : 1 M à 1 x 10^{-6} M ; 17000 à 0,02 mg/L ; 14000 à 0,016 mg/L (N)
Zone pH optimale : >11 pH, gamme température : 0 à 40 °C, pente approximative : -56
Applications : concentration d'ions ammoniaque dans le vin, la bière, produits laitiers, l'eau, les eaux usées et dans le sol

Électrode simple chlorures

Corps epoxy, membrane à corps solide, connecteur BNC et câble 1 m

HI 4007

Électrode combinée chlorures

Corps plastique, membrane à corps solide, connecteur BNC et câble 1 m

HI 4107

Gamme de mesure : 1 M à 5 x 10^{-5} M ; 35000 à 1,8 mg/L
Zone pH optimale : 2 à 11 pH, gamme température : 0 à 80 °C, pente approximative : -57
Applications : concentration d'ions chlorures libres dans les émulsions, boissons, plantes, sols et comme indicateur pour la titration

Électrode simple nitrates

Corps plastique, membrane polymère, connecteur BNC et câble 1 m

HI 4013

Électrode combinée nitrates

Corps plastique/PVC, membrane polymère, connecteur BNC et câble 1 m

HI 4113

Gamme de mesure : 1,0 M à 1 x 10^{-5} M ; 6200 à 0,62 mg/L ; 1400 à 0,4 mg/L (N)
Zone pH optimale : 3,0 à 8 pH, gamme température : 0 à 40 °C, pente approximative : -56
Applications : concentration d'ions nitrates libres dans les eaux naturelles (eau douce et mer), émulsions et teneur en nitrates des végétaux :

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Électrodes d'ions spécifiques

Électrode simple potassium

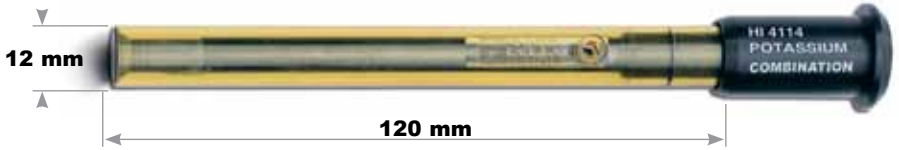
Corps plastique, membrane polymère, connecteur BNC et câble 1 m

HI 4014

Électrode combinée potassium

Corps plastique/PVC, membrane polymère, connecteur BNC et câble 1 m

HI 4114



Gamme de mesure : 1 M à 1 x 10^{-6} M ; 39100 à 0,39 mg/L
Zone pH optimale : 1,5 à 12,0 pH, gamme température : 0 à 40 °C, pente approximative : +56
Applications : concentration des ions potassium dans le vin, l'eau, les sols et échantillons biologiques

Électrode de référence

Corps plastique, connecteur banane et câble 1 m

HI 5315

Gamme température : 0 à 80 °C
Applications : à utiliser avec les électrodes d'ions spécifiques simples (demi-cellules)

Solutions pour la mesure des ions spécifiques

Pour électrodes HANNA instruments

Tampons ISA

Ce sont des solutions de force ionique importante permettant de diluer les échantillons et les étalons. Ils minimisent les différences de force ionique pour que le coefficient d'activité de l'ion soit le même dans toutes les solutions. Ils peuvent également contenir des ajusteurs de pH et des agents éliminant les interférences.

Référence	Description	Volume
HI 4000-00	Tampon ISA pour électrodes KCl	500 mL
HI 4001-00	Tampon ISA alcalin pour ammoniaque/cyanures	500 mL
HI 4013-00	Tampon ISA nitrates	500 mL
HI 4013-06	Solution anti-interférents ISA pour électrode nitrates	500 mL
HI 4014-00	Tampon ISA potassium	500 mL

Solutions électrolytes sans argent

Recommandées pour nos électrodes sélectives combinées et l'électrode de référence **HI 5315**. Pour une qualité de mesure optimale, le niveau de l'électrolyte de référence doit être réajusté quotidiennement. Ces solutions ne contiennent pas d'argent afin d'éviter la formation de précipitations d'argent apparaissant à l'usage d'électrolytes conventionnels.

Référence	Description	Volume
HI 7072	Solution électrolyte, 1 M KNO_3	4 x 30 mL
HI 7075	Solution électrolyte avec KNO_3 et KCl	4 x 30 mL
HI 7076	Solution électrolyte, 1 M NaCl	4 x 30 mL
HI 7078	Solution électrolyte, $(NH_4)_2SO_4$	4 x 30 mL
HI 7082	Solution électrolyte, 3,5 M KCl	4 x 30 mL

Accessoires

Référence	Description
HI 4000-51	Module de rechange pour électrode sensible aux gaz
HI 4000-52	Capuchon pour membrane sensible aux gaz
HI 4000-70	Lime de polissage
HI 4001-51	Membrane pour électrode ammoniaque (20 pcs)
HI 4013-53	Module pour électrode simple nitrates (x 3)
HI 4113-53	Module pour électrode combinée nitrates (3 pcs)
HI 4014-51	Module pour électrode simple potassium
HI 4114-51	Module pour électrode combinée potassium
HI 740155	Pipettes capillaires (20 pcs)
HI 740159	Pincette

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Électrodes et accessoires

Tableau récapitulatif électrodes et accessoires

Électrode	Type	Simple	Combinée	ISA	Solution de remplissage	Standard 1	Standard 2	Standard 3	Autres accessoires
Ammoniaque	Gaz	—	**HI 4101**	**HI 4001-00**	**HI 4001-40**	**HI 4001-01** 0,1 M	**HI 4001-02** 100 mg/L	**HI 4001-03** 1000 mg/L	**HI 4000-52** : Capuchon pour membrane gaz **HI 4001-51** : Membrane pour électrode ammoniaque (x 20) **HI 4000-51** : Module de rechange pour électrodes à gaz **HI 4001-45** : solution de prétraitement **HI 4000-47** : Tampons pH 4 et 7 avec chlorures
Chlorures	Solide	**HI 4007**	**HI 4107**	**HI 4000-00**	**HI 7072**	**HI 4007-01** 0,1 M	**HI 4007-02** 100 mg/L	**HI 4007-03** 1000 mg/L	**HI 4000-70** : Lime de polissage (10 pcs)
Nitrates	Membrane polymère	**HI 4013**	**HI 4113**	**HI 4013-00**	**HI 7078**	**HI 4013-01** 0,1 M	**HI 4013-02** 100 mg/L	**HI 4013-03** 1000 mg/L	**HI 4013-53** : Module de rechange pour électrode nitrate simple (3 pcs) **HI 4113-53** : Module de rechange pour électrode nitrate combinée (3 pcs) **HI 4013-06** : Solution anti-interférents ISA pour électrode nitrate
Potassium	Membrane polymère	**HI 4014**	**HI 4114**	**HI 4014-00**	**HI 7076**	**HI 4014-01** 0,1 M			**HI 4014-51** : Module de rechange pour électrode potassium simple **HI 4114-51** : Module de rechange pour électrode potassium combinée
Référence	—	**HI 5315**			**HI 7072** **HI 7075** **HI 7076** **HI 7082** **HI 7078**				

Solutions de remplissage électrolyte

Référence	Description	Volume
HI 4001-40	Solution de remplissage ammoniaque	4 x 30 mL

Solutions spéciales pour électrodes ions spécifiques

Référence	Description	Volume
HI 4000-47	Solution tampon pH 4 et pH 7 avec chlorures	10 de chaque
HI 4001-45	Solution de prétraitement pour électrode ammoniaque **HI 4101**	500 mL

Solutions étalons ions spécifiques

HANNA instruments propose une gamme complète de solutions étalons en flacons, pratiques et prêtes à l'emploi. Elles sont utilisées pour les mesures employant les méthodes de potentiométrie directe et incrémentales. Elles sont livrées avec certificat d'analyse.

Référence	Description	Volume
HI 4001-01	Étalon 0,1 M ammoniaque	500 mL
HI 4001-02	Étalon 100 mg/L (ppm) ammoniaque (N)	500 mL
HI 4001-03	Étalon 1000 mg/L (ppm) ammoniaque (N)	500 mL
HI 4007-01	Étalon 0,1 M chlorures	500 mL
HI 4007-02	Étalon 100 mg/L (ppm) chlorures	500 mL
HI 4007-03	Étalon 1000 mg/L (ppm) chlorures	500 mL
HI 4013-01	Étalon 0,1 M nitrates	500 mL
HI 4013-02	Étalon 100 mg/L (ppm) nitrates	500 mL
HI 4013-03	Étalon 1000 mg/L (ppm) nitrates	500 mL
HI 4014-01	Étalon 0,1 M potassium	500 mL

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Solutions tampons standards

Tolérance de ±0,01 pH pour des étalonnages de qualité

Gamme HI 7000

Des solutions pour des mesures de qualité

Une mesure de pH exacte et reproductible implique un étalonnage régulier de l'ensemble instrument-électrode et une maintenance rigoureuse de l'électrode. Faute d'entretien, les équipements les plus performants et sophistiqués ne pourront donner leurs meilleurs résultats, à la hauteur de leurs capacités. Aussi est-il incontournable pour l'utilisateur de s'assurer très régulièrement de l'état de son matériel. Afin de simplifier et sécuriser ces procédures protocolaires, HANNA instruments propose une vaste gamme de solutions, riche et variée, destinée à répondre à toutes les exigences et à tous les besoins de l'utilisateur.

La garantie de qualité HANNA instruments

Les solutions tampons HANNA instruments sont fabriquées avec des composants de référence certifiés NIST et standardisées avec un pH-mètre étalonné selon un standard primaire également rattaché à la norme NIST.

Solutions prêtes à l'emploi

La qualité d'une solution d'étalonnage est fonction de la qualité et de la précision du dosage du constituant chimique et de l'eau distillée utilisée. La température ainsi que les instruments utilisés pour la préparation jouent également un rôle primordial dans la qualité finale du tampon. Les solutions HANNA instruments sont fabriquées dans des laboratoires de haute technologie, dans un environnement aseptique, préparées avec des composants chimiques scrupuleusement contrôlés et vérifiées avec des instruments de référence, étalonnés et certifiés. Toutes ces conditions ainsi réunies, l'utilisateur est assuré d'employer des solutions d'étalonnage stables et d'une parfaite homogénéité d'un lot à l'autre. En comparaison des solutions dites "à préparer" (poudres, pastilles), les solutions HANNA instruments présentent un double avantage : elles sont sûres et elles sont prêtes à l'emploi.

Une gamme complète

La gamme de solutions HANNA instruments se compose :

- de solutions tampons pH
- de solutions de test et de prétraitement pour les électrodes rédox
- de solutions électrolytes pour les électrodes à remplissage
- de solutions de nettoyage pour électrodes à usage général et spécifiques
- de solutions d'entretien et de conservation pour électrodes

Elle sont disponibles en différents formats pour répondre à tout type de besoin, du sachet 20 mL à la bouteille de 1 L.

Chaque emballage de solution HANNA instruments porte une étiquette sur laquelle sont indiqués le numéro de lot et la date de péremption, garantissant une sécurité d'utilisation optimale et traçabilité.

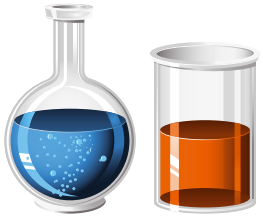
Table de température

Sur toutes les bouteilles et sachets se trouve une table indiquant la variation de la valeur de l'étalon en fonction de la température. Pratique et rapide à consulter, elle permet d'éviter les erreurs d'étalonnage, lors des mesures de terrain en particulier.

Référence	Valeur pH à 25 °C	Volume	Conditionnement
HI 70004P	4,01	20 mL	25 sachets
HI 7004L	4,01	500 mL	1 bouteille
HI 7004/1L	4,01	1 L	1 bouteille
HI 70007P	7,01	20 mL	25 sachets
HI 7007L	7,01	500 mL	1 bouteille
HI 7007/1L	7,01	1 L	1 bouteille
HI 70010P	10,01	20 mL	25 sachets
HI 7010L	10,01	500 mL	1 bouteille
HI 7010/1L	10,01	1 L	1 bouteille

Fiches de données de sécurité

Pour toutes les solutions, HANNA instruments fournit sur demande une fiche précisant la composition de la solution et les consignes de sécurité à respecter.



Un choix de conditionnements remarquable pour répondre à tous les besoins.

©HANNA instruments France
Reproduction interdite

Solutions tampons haute résolution

d'une tolérance de ±0,002 pH - pour les mesures expertes

Gamme HI 6000

Solutions tampons haute résolution

Conçue pour répondre aux attentes les plus exigeantes des professionnels et responsables de laboratoire, cette gamme permet d'étalonner les instruments disposant d'une gamme de mesure de pH de résolution 0,001 pH. Elles garantissent des étalonnages d'une exactitude de ±0,002 pH. Toutes les solutions sont livrées en bouteilles et en sachets opaques avec un certificat d'analyse, rattaché aux standards NIST.

Livrées avec certificat NIST

Identification rapide et sûre des tampons grâce à leur étiquette de couleur distincte
pH 4 : rouge
pH 7 : vert
pH 10 : violet

BOUTEILLES		
pH à 25 °C	Référence 500 mL	Référence 1 L
1,000	HI 6001	HI 6001-01
1,679	HI 6016	HI 6016-01
2,000	HI 6002	HI 6002-01
3,000	HI 6003	HI 6003-01
3,788	HI 6037	HI 6037-01
4,010	HI 6004	HI 6004-01
4,630	HI 6046	HI 6046-01
5,000	HI 6005	HI 6005-01
6,000	HI 6006	HI 6006-01
6,862	HI 6068	HI 6068-01
7,010	HI 6007	HI 6007-01
7,413	HI 6074	HI 6074-01
8,000	HI 6008	HI 6008-01
9,000	HI 6009	HI 6009-01
9,177	HI 6091	HI 6091-01
10,010	HI 6010	HI 6010-01
11,000	HI 6011	HI 6011-01
12,000	HI 6012	HI 6012-01
12,450	HI 6124	HI 6124-01
13,000	HI 6013	HI 6013-01

SACHETS		
pH à 25 °C	Référence 10x20 mL	Référence 25x20 mL
1,000	HI 60001-01	HI 60001-02
1,679	HI 60016-01	HI 60016-02
2,000	HI 60002-01	HI 60002-02
3,000	HI 60003-01	HI 60003-02
3,788	HI 60037-01	HI 60037-02
4,010	HI 60004-01	HI 60004-02
4,630	HI 60046-01	HI 60046-02
5,000	HI 60005-01	HI 60005-02
6,000	HI 60006-01	HI 60006-02
6,862	HI 60068-01	HI 60068-02
7,010	HI 60007-01	HI 60007-02
7,413	HI 60074-01	HI 60074-02
8,000	HI 60008-01	HI 60008-02
9,000	HI 60009-01	HI 60009-02
9,177	HI 60091-01	HI 60091-02
10,010	HI 60010-01	HI 60010-02
11,000	HI 60011-01	HI 60011-02
12,000	HI 60012-01	HI 60012-02
12,450	HI 60124-01	HI 60124-02
13,000	HI 60013-01	HI 60013-02

Solutions tampons avec certificat

Pour les exigences qualité et traçabilité

Étalons pH certifiés

Bon nombre de nos solutions sont disponibles accompagnées d'un certificat d'analyse conforme aux standards NIST (Institut National des Standards Technologiques, États-Unis). Pour les laboratoires et entreprises accrédités BPL ou certifiés ISO – exigeant la traçabilité des processus –, l'utilisation de solutions étalons certifiées est incontournable. Le certificat d'analyse indique la date de fabrication, le numéro de lot, la procédure de contrôle et de mesure, la date de péremption et la valeur nominale des étalons pH accompagnée de la tolérance spécifiée, afin de garantir un niveau de confiance de 95 %.

BOUTEILLES				
Référence	pH à 25 °C	Volume	Conditionnement	Bouteille FDA
HI 7004L/C	4,01	500 mL	1 bouteille	
HI 8004L/C	4,01	500 mL	1 bouteille	•
HI 7006L/C	6,86	500 mL	1 bouteille	
HI 8006L/C	6,86	500 mL	1 bouteille	•
HI 7007L/C	7,01	500 mL	1 bouteille	
HI 8007L/C	7,01	500 mL	1 bouteille	•
HI 7009L/C	9,18	500 mL	1 bouteille	
HI 8009L/C	9,18	500 mL	1 bouteille	•
HI 7010L/C	10,01	500 mL	1 bouteille	
HI 8010L/C	10,01	500 mL	1 bouteille	•

SACHETS			
Référence	pH à 25 °C	Volume	Conditionnement
HI 70004C	4,01	20 mL	25 sachets
HI 77400C	4,01 et 7,01	20 mL	10 sachets (5 de chaque)
HI 70006C	6,86	20 mL	25 sachets
HI 70007C	7,01	20 mL	25 sachets
HI 770710C	10,01 et 7,01	20 mL	10 s. (5 de chaque)
HI 77100C	1413 µS/cm et pH 7,01	20 mL	20 s. (10 de chaque)
HI 77200C*	1500 mg/L (ppm) et pH 7,01	20 mL	20 s. (10 de chaque)
HI 77300C	1382 mg/L (ppm) et pH 7,01	20 mL	20 s. (10 de chaque)
HI 77400C	4,01 et 7,01	20 mL	10 s. (5 de chaque)
HI 77700C	7,01	20 mL	10 s. (5 de chaque)
HI 70009C	9,18	20 mL	25 sachets
HI 70010C	10,01	20 mL	25 sachets
HI 770710C	10,01 et 7,01	20 mL	10 sachets (5 de chaque)

** Facteur de conversion TDS 4-4-2:0,65 mg/L = 1 µS/cm (environ)*

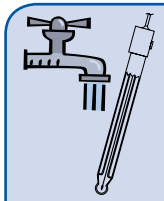
©HANNA Instruments
Reproduction interdite France

Entretien et maintenance

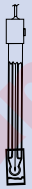
des électrodes pH et rédox

GÉNÉRALITÉS

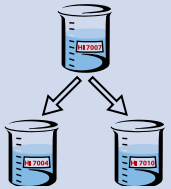
Une maintenance soignée et régulière des électrodes pH garantit un temps de réponse rapide, l'exactitude de la mesure et une longévité accrue. Outre la maintenance, il est important de s'assurer que l'électrode employée est adaptée aux échantillons à mesurer. En cas de doute, n'hésitez pas à nous contacter. Lorsqu'une électrode pH est plongée dans une solution, il se forme en 24-48 heures un film d'une épaisseur de 50 à 5000 Å autour du bulbe ion-sensitif. Lors des mesures en milieu acide, les ions H^+ provoquent une charge positive de ce film, en milieu basique, ils provoquent une charge négative. L'épaisseur, la régularité et la constitution de ce film influencent sensiblement le temps de réponse, l'erreur alcaline et la pente de l'électrode. L'état de ce film n'étant pas visible à l'oeil nu, seuls une maintenance régulière et un rinçage de l'électrode à l'eau distillée après chaque utilisation garantissent une bonne condition de ce film.



Rincer à l'eau distillée ou à l'eau du robinet après chaque mesure.



Stocker l'électrode à la verticale et mettre toujours quelques gouttes de solution de conservation **HI 70300** ou de KCl 3 M dans le bouchon de protection.



Toujours commencer par pH 7 puis passer à pH 4 ou pH 10.

Le rinçage à l'eau distillée est conseillé pour éviter la pollution entre différentes solutions. L'eau distillée ne convient absolument pas à la conservation des électrodes. Il se produirait une détérioration de l'électrode.

Vieillissement des électrodes

Une électrode ne se trouve jamais en équilibre chimique parfait avec la solution à mesurer. Le bulbe en verre est lentement et continuellement "agressé". Le vieillissement d'une électrode se manifeste par un temps de réponse toujours plus long, une dégradation de la pente et une dérive du point 0. La modification de la pente est plus rapide et plus significative pour des pH supérieurs à 11. La dérive du point 0 peut être aisément compensée par un étalonnage régulier. L'augmentation de la température est également un facteur aggravant de vieillissement. Le vieillissement d'une électrode étant fonction de divers facteurs, il est difficile de définir une durée de vie exacte.
Nous pouvons toutefois avancer les données suivantes :
Utilisation à température ambiante : de 1 à 3 ans
Utilisation aux environs de 60-80 °C : quelques mois
Utilisation aux environs de 80-100 °C : quelques semaines.

Les électrodes simple jonction
Les électrodes simple jonction sont presque toujours remplies avec un électrolyte KCl 3 M saturé avec une solution de chlorure d'argent Ag/AgCl. L'élément de référence étant lui-même en chlorure d'argent, si une électrode de ce type est simplement remplie avec une solution de KCl non saturée, le chlorure d'argent de la référence sera très rapidement réduit. Donc pour une électrode simple jonction, il faudra utiliser un électrolyte saturé KCl + AgCl (référence **HI 7071**).

Les électrodes double jonction
Pour les électrodes double jonction, l'élément de référence est isolé de l'électrode de mesure (compartiment séparé protégé par une jonction). Dans ce cas, l'électrolyte de remplissage est une solution de KCl 3,5 M (**HI 7082**).
La pénétration de liquide dans l'électrode par la jonction est à éviter. Ceci entraînerait une dérive de la tension d'électrode ou une pollution de l'élément de référence. Un entretien régulier de la jonction évite qu'elle ne s'obstrue.

Comment tester une électrode ?

Pour faire rapidement un diagnostic d'une électrode, il faut contrôler :
Le niveau de l'électrolyte dans l'électrode
(à remplir si nécessaire)
L'aspect de la jonction normalement blanche (à nettoyer si nécessaire).
Pour un test plus approfondi, on utilise un
pH-mètre avec la fonction mV.
Plonger l'électrode dans une solution pH 7,01 et relever la valeur en mV (normalement entre -20 et +20 mV).
Plonger l'électrode dans une solution pH 4,01 et vérifier si la **différence** entre la valeur à pH 7,01 et à pH 4,01 se situe entre **160 à 180 mV**.
1er exemple :
valeur lue dans pH 7 : -16 mV ; valeur lue dans pH 4 : 148 mV
Δ = 164 mV : électrode encore utilisable.
2e exemple :
valeur lue dans pH 7 : 18 mV ; valeur lue dans pH 4 : 164 mV
Δ = 146 mV : pente trop faible.

Étalonnage

Chaque électrode est caractérisée par sa dérive du point 0 et sa pente. Ces deux points de mesure doivent être définis à l'aide des solutions étalons et transmis à l'instrument connecté. Comme ces caractéristiques ont tendance à dériver à l'usage, il est nécessaire d'effectuer des étalonnages régulièrement. L'étalonnage en un point s'effectue au pH 7, l'étalonnage en 2 points au pH 7 en premier lieu puis au pH 4 (acide) ou 10 (alcalin) selon le milieu dans lequel on souhaite mesurer. Pour des mesures précises, il est recommandé d'étalonner l'instrument dans les conditions de pH et de température identiques à celles des mesures.
Un étalonnage est obligatoire dans les cas suivants :
- Après chaque utilisation d'une solution de nettoyage
- Après un remplissage d'électrolyte
- En connectant une autre électrode pH
- Après une conservation de longue durée
- Lorsque les résultats de mesure diffèrent trop des valeurs attendues.

Nettoyage des électrodes

La durée de vie d'une électrode peut être prolongée par un nettoyage périodique (à des températures élevées, un nettoyage n'a que très peu d'influence).
Dans quel cas peut-on nettoyer ?
Lorsque la pente devient trop faible (souvent due à une jonction polluée ou obstruée)
Lorsque le temps de réponse devient trop long
Lorsque le point 0 a dérivé.
La dérive du point 0 peut avoir diverses causes :
Électrolyte pollué par pénétration de liquide dans l'électrode
Jonction polluée
Référence dont le chlorure d'argent a été réduit (erreur dans le choix de l'électrolyte ou électrode utilisée dans une installation ayant des courants de fuite dus à une mauvaise terre. Dans ce cas, nettoyer s'avère inutile).

Solutions de nettoyage à utiliser pour le nettoyage.

1- **Solution HI 7073** (HCl + pepsine). Cette solution est à utiliser lorsque l'électrode est utilisée dans un milieu protéinique.
2- **Solution HI 7074** (HCl + solution thio-urée)
Cette solution est employée lorsque le diaphragme de l'électrode a noirci. Ceci se produit souvent lorsque l'électrode est utilisée dans une solution contenant des sulfures. Les albumines contenues dans le lait peuvent également noircir le diagramme. Les graisses et les hydrates de carbone sont des composés C, H, O typiques.

3- **Solution HI 7061** (HCl dilué), solution de nettoyage à usage général.

4- **Solution HI 7077** pour produits gras (huiles et graisses).

5- **Autres solutions** de nettoyage, nous consulter.

Conservation des électrodes

Ne jamais conserver l'électrode dans de l'eau distillée

Les électrodes conservées "humides" peuvent être réutilisées immédiatement, les électrodes conservées "sèches" nécessitent une réhydratation de plusieurs heures, mais elles auront moins "vieillies".
Par conséquent, nous conseillons :
- Pour une conservation longue durée : à sec
- Pour une conservation courte durée : dans la solution de conservation HI 70300 ou exceptionnellement dans de l'eau du robinet.

pH Meters Instruments France
Reproduction interdite

Solutions de nettoyage et de conservation

Pour optimiser les performances et la longévité des électrodes

Solutions électrolytes pour électrodes

Pour les électrodes à remplissage, il est nécessaire de vérifier le niveau d'électrolyte dans votre électrode avant de procéder à la prise de mesures. Si en tenant l'électrode en position verticale, le niveau de l'électrolyte est bas (2 cm sous la tête), il faut rajouter de l'électrolyte pour assurer à nouveau un fonctionnement adéquat. Cette maintenance simple est indispensable pour garantir performance et exactitude maximale de vos électrodes à remplissage. Les solutions électrolytes sont également disponibles en bouteilles opaques approuvées FDA.

Nettoyage des électrodes

Pour préserver la justesse de mesure et la longévité de votre électrode, il est recommandé de la rincer après chaque usage et de la nettoyer quotidiennement (ou une fois par semaine selon besoin), en la plongeant dans une solution de nettoyage pour électrodes. En éliminant toute impureté à la surface de l'électrode, vous vous assurez non seulement de son parfait fonctionnement lors de la prochaine mesure, mais vous veillez également à prolonger sa durée de vie.

Conservation des électrodes de pH

Pour réduire au minimum tout risque de contamination et assurer un temps de réponse rapide, le bulbe en verre et la jonction de l'électrode doivent toujours être humides. Conservez votre électrode dans quelques gouttes de solution de conservation HI 70300 à l'intérieur du capuchon de protection.

Référence	Application	Conditionnement
HI 70300L	Solution de conservation pour électrodes	Bouteille de 500 mL
HI 7061L	Solution de nettoyage pour électrodes	Bouteille de 500 mL
HI 7071	Solution électrolyte, 3,5 M KCl + AgCl pour électrodes à simple jonction	4 bouteilles de 30 mL
HI 7072	Solution électrolyte, 1 M KNO_3 pour électrodes à double jonction	4 bouteilles de 30 mL

Support d'électrodes

Stable et flexible, porte jusqu'à 3 électrodes, bras mobile, base en acier

HI 76405

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

La conductivité

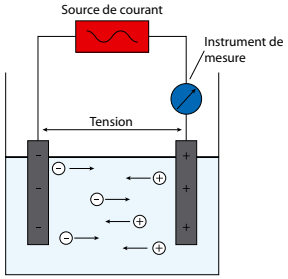
Définition de la conductivité

La conductivité est un paramètre de mesure très répandu dans de nombreux domaines : contrôle qualité, contrôles des eaux pures, potables et usées, production, mesure de la salinité des produits en agroalimentaire... La conductivité est la capacité d'un matériau, qu'il soit liquide, solide ou à l'état gazeux, de conduire le courant électrique. Dans une solution, la conductivité est la mesure de la concentration totale d'ions constitués d'anions et de cations transportant le courant. D'une manière générale, la mesure de la conductivité est un moyen rapide, simple et économique de déterminer la force ionique d'une solution. Cependant, la conductivité est une méthode non spécifique, incapable de distinguer la nature des ions, qui ne fournit qu'un résultat proportionnel à la totalité des ions présents. La conductivité est mesurée sur une gamme très large, qui s'étend de 1 x 10^{-7} S/cm pour l'eau pure jusqu'à 1 S/cm pour les solutions très concentrées.

La mesure de la conductivité

Le système de mesure de la conductivité de solutions se compose :
- d'une cellule de conductivité
- d'une sonde de température
- d'un instrument de mesure, le conductimètre.

Un courant alternatif est appliqué à 2 électrodes (comprises dans la cellule de conductivité) plongées dans l'échantillon et la tension qui en résulte est mesurée. Les anions se déplacent vers l'électrode positive et les cations vers l'électrode négative. L'échantillon se comporte comme un conducteur électrique.

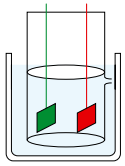


En pratique, les conductimètres mesurent la conductance. Après avoir effectué les opérations de conversion, ils affichent la conductivité.
Selon les applications, on préférera mesurer la résistivité (inverse de la conductivité), comme par exemple pour les eaux pures contenant très peu d'ions. Le degré de conductivité d'une solution dépend de plusieurs facteurs :
- de la concentration en ions
- de la valence des ions
- de leur mobilité
- de la température de la solution.

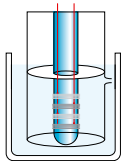
La cellule de mesure ou sonde de conductivité

On distingue 3 types de sondes.

- La sonde à 2 anneaux (2 électrodes) ampérométrique est utilisée pour des mesures de conductivité traditionnelles et des solutions de faible conductivité (jusqu'à 2 mS/cm). Cette technique présente néanmoins l'inconvénient de pouvoir fausser les mesures, surtout sur une plage large de plusieurs gammes de conductivité. Ces erreurs sont dues essentiellement à l'effet de polarisation des électrodes, au volume du récipient et à la position de la sonde dans le récipient (effet de champ).



- La sonde à 4 anneaux (4 électrodes) potentiométrique permet de mesurer une gamme de conductivité très étendue. Pour éviter l'effet de polarisation qui entraîne des erreurs de mesure, on ajoute deux anneaux externes aux 2 électrodes initiales. Le courant alternatif transmis par le conductimètre est imposé à ces 2 anneaux externes afin d'établir entre les 2 électrodes internes une différence de potentiel. Comme la mesure de la différence de potentiel est faite sous haute impédance (courant quasiment nul), il n'y a pas de polarisation. Dans ce cas, la conductivité est directement proportionnelle au courant émis par l'instrument. Par conséquent, la valeur de la constante de cellule reste linéaire sur plusieurs gammes de mesure jusque vers les fortes conductivités.



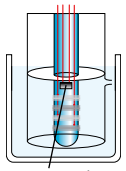
- La sonde à induction est un type de cellule utilisée essentiellement dans les applications industrielles, pour des conductivités très élevées et des milieux très pollués.

L'influence de la température

La conductivité d'une solution est très dépendante de sa température. Si la température augmente, la conductivité augmente. La température modifie non seulement le niveau de solution des ions mais également leur mobilité. Cette variation de la conductivité, exprimée en pourcentage par degré Celsius (%/°C) est appelée coefficient de température. Pour la plupart des applications, ce coefficient de température (symbolisé par β) se situe à environ 2 %/°C (eau potable). Mais il peut varier en fonction de la nature des électrolytes (sels jusqu'à 3%/°C, eau ultrapure 5,2 %/°C).
Pour comparer des résultats mesurés à différentes températures, on utilise une température dite de référence, qui est soit de 20 °C soit de 25 °C.

La correction de la température

A chaque mesure de conductivité, l'utilisateur doit donc mesurer simultanément la température de l'échantillon, soit à l'aide d'une sonde de température séparée soit en utilisant une sonde de conductivité avec capteur de température intégré. La correction de température consiste à calculer la valeur de la conductivité de la solution mesurée à la température de référence.



Les technologies actuelles permettent aux conductimètres d'effectuer automatiquement la correction en température des résultats. Ils mesurent en fait la conductivité et la température effectives de l'échantillon, puis, en utilisant le coefficient de température, convertissent la valeur de la conductivité pour l'ajuster à la température de référence choisie. Le résultat affiché est donc une valeur re-calculée correspondant à la conductivité de l'échantillon, comme si ce dernier avait été thermostaté exactement à 20 °C ou 25 °C.
On distingue 3 procédés de correction de température :
- la correction de température linéaire, fondée sur une équation linéaire utilisant le coefficient de température (pour la plupart des applications et les échantillons de conductivité moyenne ou élevée)
- la correction non linéaire, basée sur une formule de calcul non linéaire, plus adaptée et plus exacte pour certaines applications (eaux naturelles, eaux de surfaces, lacs, fleuves ou eaux souterraines, dont la conductivité présente une évolution fortement non linéaire en fonction de la température)
- sans correction, selon les normes USP (US Pharmacopée) ou pour des mesures de conductivité absolue.

La constante de cellule

Une sonde de conductivité est composée d'électrodes entre lesquelles se trouve l'échantillon. La constante de cellule (symbolisée par K) est une caractéristique essentielle de la sonde et désigne le rapport entre l'écartement des électrodes et leur surface :
K = distance ÷ surface (cm^{-1})
Elle est utilisée comme facteur pour convertir la conductance mesurée par l'instrument en conductivité :
Conductivité en S/cm (ou $S.cm^{-1}$) = constante de cellule K en cm^{-1} × conductance mesurée en siemens S.
Les sondes de conductivité ayant une constante de cellule K = 1 cm^{-1} sont les plus universelles permettant de mesurer de faibles conductivités jusqu'à des conductivités assez élevées avec une bonne exactitude.
Pour des mesures de très faibles conductivités (eau pure) exigeant des résultats de très haute exactitude, on préféra des sondes avec K = 0,1 cm^{-1}. Pour des échantillons de conductivité très élevée, on choisira une sonde avec une constante de cellule K = 10 cm^{-1}.
Toutes les sondes de conductivité ont une constante de cellule qui leur est propre. Avec le temps, au fil des utilisations ou à la suite d'une contamination, elle tend à dériver, à changer. Il est recommandé de la déterminer expérimentalement par étalonnage avec une solution d'étalonnage de conductivité connue.

©HANNA instruments France
Reproduction interdite

La conductivité

Anatomie d'une sonde de conductivité et conseils pratiques

La connectique

Les sondes de conductivité HANNA instruments sont livrées avec des connecteurs DIN et câble fixe.

Le matériau du corps

Les sondes de conductivité HANNA instruments sont en plastique robuste, parfaitement adaptées aux mesures de laboratoire comme sur site.

Le matériau des électrodes

Les électrodes des sondes de conductivité HANNA instruments sont fabriquées avec 3 types de matériaux :

- les électrodes en graphite, utilisées essentiellement dans les sondes à deux pôles ; ce matériau résiste bien aux agressions causées par les dépôts de sel,

- les électrodes en acier inoxydable,

- les électrodes platinées, recouverte d'une couche de noir de platine ; celle-ci augmente la surface de l'électrode et améliore le temps de réponse de la sonde ; la majorité des sondes de conductivité proposées par HANNA instruments sont en platine.

La longévité d'une sonde de conductivité

Contrairement aux électrodes pH, les sondes de conductivité ne s'usent pas, ne se modifient pas avec le temps et leur durée de vie peut être indéterminée, moyennant bien entendu un emploi convenable. Seule la constante de cellule peut changer au cas où sa surface change. Ces changements peuvent être causés par des bulles d'air emprisonnées entre les électrodes, par des traces de doigts ou encore des rayures ou dépôts de sels.

L'entretien d'une sonde de conductivité

Pour obtenir des bons résultats de mesure, la sonde et le récipient de mesure doivent être propres.

- Avant toute mesure, la sonde et le récipient doivent être rincés 2 ou 3 fois avec l'échantillon pour éliminer les impuretés pouvant causer des erreurs de mesure.
- Entre chaque mesure, il est indiqué de rincer la sonde avec de l'eau distillée.
- En cas d'encrassement ou de formation de dépôts, la sonde peut être nettoyée :

  - soit en la trempant dans la solution de nettoyage à usage général (**HI 7061**)

  - soit à l'aide de méthanol ou à défaut avec du savon pour vaisselle ; la sonde doit être nettoyée avec précaution avec une brosse douce. Les surfaces (constante de cellule) des électrodes ne doivent en aucun cas être endommagées.
- Après chaque nettoyage, la sonde doit être soigneusement rincée à l'eau distillée.

La conservation des sondes de conductivité

- Avant de stocker une sonde de conductivité, elle doit être rincée avec de l'eau distillée.
- Pour une conservation longue durée : la sonde est stockée dans de l'eau distillée ou à sec. Après un stockage à sec, la sonde doit être ré-hydratée en la plongeant dans de l'eau distillée.
- Pour une conservation courte durée : la sonde est stockée dans de l'eau distillée.

Les règles pour une bonne mesure de conductivité

Pour obtenir des résultats exacts, quelques règles simples sont à suivre.

L'étalonnage

L'étalonnage permet de régler les valeurs mesurées par la chaîne instrument/sonde. Il est réalisé à l'aide de solutions d'étalonnage de conductivité connue (voir page 39). Il est très important, car il garantit des lectures de haute exactitude.

Il est recommandé de veiller à ce que les conditions de l'étalonnage (température, agitation...) soient identiques à celles des mesures.

Selon la précision souhaitée, l'étalonnage peut être effectué de 1 à 5 points (selon les modèles d'instruments).

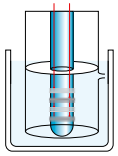
L'étalonnage en 1 point est le plus courant et permet une qualité de mesure tout à fait convenable. Il faudra néanmoins veiller à ce que la valeur de la solution d'étalonnage utilisée soit proche de la valeur de conductivité attendue de l'échantillon.

L'étalonnage en plusieurs points est recommandé lorsque les conductivités des échantillons à mesurer se situent sur plusieurs gammes de conductivité.

La fréquence d'étalonnage

La fréquence d'étalonnage dépend de la précision souhaitée par l'utilisateur, de l'application ou encore de la nature des échantillons. Elle doit être déterminée au cas par cas par l'utilisateur. Si les électrodes de la sonde sont bien entretenues et non endommagées, l'ajustement de l'étalonnage se conserve relativement longtemps (3 semaines à 1 mois environ).

La profondeur d'immersion de la sonde de conductivité



Les électrodes et les orifices de sortie d'air de la sonde doivent impérativement être recouverts par l'échantillon.

Pour les sondes à 2 électrodes, il faut veiller à ce qu'elles soient placées au centre du récipient. Pour certaines applications, il faut même veiller qu'elles ne touchent pas le fond du becher et qu'elles respectent une certaine distance des parois.

Quelques exemples de conductivité de l'eau

Conductivité de l'eau à 25 °C	
Eau pure	0,055 µS/cm
Eau distillée	0,5 µS/cm
Eau de montagne	1,0 µS/cm
Eau de pluie	50 µS/cm
Eau potable	500 à 800 µS/cm
Maximum pour eau potable	10055 µS/cm
Eau usée industrielle	5 mS/cm
Eau salée	52 mS/cm

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Mesure de la résistivité et des TDS

La mesure de la résistivité

La résistivité est un paramètre utilisé pour déterminer la qualité ionique d'une solution. Elle est essentiellement employée pour le contrôle de la qualité des eaux ultrapures (employées dans les procédés de fabrication de produits pharmaceutiques, électroniques ou encore en production d'énergie) et pour analyser la contamination en eau de solvants organiques.

La mesure de la résistivité est la mesure inverse de la conductivité :

$$\text{Résistivité} = \frac{1}{\text{Conductivité}} \text{ (Ohm•cm)}$$

Aujourd'hui bon nombre de conductimètres modernes disposent d'une gamme de mesure résistivité, capables d'effectuer les calculs de conversion et d'afficher au choix la conductivité ou la résistivité.

La mesure des TDS (solides dissous totaux)

La mesure des TDS (Total Dissolved Solids) est une mesure de masse : c'est la masse de la totalité des anions, cations et autres solides non dissociés présents dans une solution.

Elle est exprimée en ppm (parties par million) ou mg/L où 1 ppm = 1 mg/L.

Dans les solutions aqueuses, la conductivité est directement proportionnelle à la concentration des TDS : plus la masse des solides est élevée, plus la conductivité sera forte. Cette relation entre les deux paramètres s'exprime approximativement de la façon suivante, en fonction de l'application :

Degrés anglais
1,4 µS/cm = 1 mg/L
ou
Degrés américains
2 µS/cm = 1 mg/L de $CaCO_3$

La majorité des conductimètres modernes proposent conjointement la mesure des TDS et la mesure de la conductivité.

Le contrôle des TDS est fréquemment utilisé dans la fabrication du papier afin de déterminer la quantité totale des matières organiques et inorganiques présente dans l'eau.

Le facteur de conversion TDS

Le facteur de conversion TDS est le nombre utilisé par l'instrument pour convertir la conductivité en TDS. Pour une eau normale, le facteur TDS est compris entre 0,50 et 0,70. Pour la plupart des applications, la valeur par défaut est de 0,50. La plage permise s'étend de 0,40 à 1,00. Selon les modèles, ce facteur TDS est réglable par l'utilisateur.

Conductivité, TDS et dureté de l'eau

La dureté de l'eau peut être mesurée avec une approximation raisonnable en degrés français, à l'aide de conductimètres ou TDS-mètres. Elle dépend principalement de la quantité d'ions calcium ou magnésium dissoute dans l'eau et s'exprime le plus souvent en degrés français (°F) :

1 °F = 10 mg/L de $CaCO_3$

En divisant la mesure de mg/L de solides dissous par 10, on obtient la dureté de l'eau avec une erreur de 2-3 °F. Comme une conductivité de 1 mg/L = 2 µS/cm, donc :

1 °F = 20 µS/cm

En divisant la valeur en µS/cm par 20, on obtient une mesure de la dureté en degrés français (erreur de 2-3 °F).

IMPORTANT : La dureté de l'eau doit être mesurée avant tout traitement d'adoucissants. Durant ce traitement, les sodiums se substituent aux carbonates, ce qui a pour effet de diminuer la dureté de l'eau sans toutefois altérer la concentration totale des solides dissous.

Tableau de conductivité et dureté de l'eau

mg/L	µS/cm	°F	dureté
0-70	0-140	0-7	très douce
70-150	140-300	7-15	douce
150-250	300-500	15-25	légèrement dure
250-320	500-640	25-32	moyennement dure
320-420	640-840	32-42	dure
> 420	> 840	> 42	très dure

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Conductimètres de poche économiques

Pour les mesures simples et rapides de la conductivité

HI 98303 - HI 98304

Dotés d'un capteur de conductivité en graphite inoxydable et d'un capteur de température intégré, ils affichent des résultats de bonne exactitude et reproductibilité, corrigés en température. Simples, rapides, robustes, ils sont sans conteste d'un rapport qualité/prix sans équivalent.

PRODUIT PHARE

Sonde en graphite inoxydable

Les points forts

- *Très simple d'utilisation : allumez, plongez, lisez !*
- *Étalonnage en 1 point simple et rapide*
- *Correction automatique de la température des mesures*
- *Sonde de conductivité en graphite inoxydable assurant une bonne reproductibilité des mesures*
- *Boîtier de poche solide en epoxy de forme ergonomique*
- *Écran élargi offrant une bonne lisibilité*
- *Polyvalent*
- *Économique*

Spécifications	DiST®3 - HI 98303	DiST®4 - HI 98304
Gamme	0 à 1999 µS/cm	0,00 à 19,99 mS/cm
Exactitude (à 20 °C)	± 2 % pleine échelle	
Étalonnage	Manuel, en 1 point	
Correction de température	Automatique, de 0 à 50 °C	
Alimentation / Durée de vie	4 piles 1,5 V / Environ 200 heures d'utilisation continue	

Présentation

HI 98303 (DiST®3) est livré avec capuchon de protection et piles.
HI 98304 (DiST®4) est livré avec capuchon de protection et piles.

Solutions

HI 70030P	Solution d'étalonnage 12,88 mS/cm, 25 x 20 mL
HI 7030M	Solution d'étalonnage 12,88 mS/cm, 230 mL
HI 70031P	Solution d'étalonnage 1413 µS/cm, 25 x 20 mL
HI 7031M	Solution d'étalonnage 1413 µS/cm, 230 mL
HI 70039P	Solution d'étalonnage 5,00 mS/cm, 25 x 20 mL
HI 7039M	Solution d'étalonnage 5,00 mS/cm, 230 mL

Testeurs EC/TDS/T° étanches

Des concentrés de technologie au format de poche

HI 98311 - HI 98312

Étanche | Etat de la pile

Ils affichent simultanément l'EC (conductivité) ou les TDS et la température et sont pourvus de nombreuses fonctionnalités telles qu'un boîtier 100 % étanche, un facteur TDS et un coefficient de température EC ajustables. Un rapport qualité/prix exceptionnel !

Taux de charge des piles

Facteur TDS ajustable

Les points forts

- *Afficheur avec lecture simultanée de la conductivité (ou TDS) et de la température*
- *Exactitude de mesure ± 2 % pleine échelle*
- *Indicateur de stabilité pour une lecture sûre*
- *Coefficient de température et facteur TDS ajustables*
- *Boîtier étanche et robuste, il flotte sur l'eau en cas de chute accidentelle*
- *Sonde remplaçable : échange rapide et facile*
- *Affichage du taux de charge des piles*
- *Extinction automatique*
- *Étalonnage simple et rapide*
- *Correction automatique de la température*

Spécifications		DiST®5 - HI 98311	DiST®6 - HI 98312
Gamme	EC	0 à 3999 µS/cm	0,00 à 20,00 mS/cm
	TDS	0 à 2000 mg/L	0,00 à 10,00 g/L
	Température	0,0 à 60,0 °C	
Exactitude	EC/TDS	± 2 % pleine échelle	
	Température	± 0,5 °C	
Étalonnage EC/TDS		Automatique en 1 point	
Facteur de conversion EC/TDS		Ajustable de 0,45 à 1,00	
Correction de température		Automatique, β ajustable de 0,0 à 2,4 %/°C	
Alimentation / Durée de vie		4 piles 1,5 V / Environ 100 heures d'utilisation continue ; Auto-extinction après 8 min de non-utilisation	

Présentation

HI 98311 (DiST®5) et **HI 98312** (DiST®6) sont livrés avec une sonde EC/TDS **HI 73311**, un outil pour remplacement de la sonde **HI 73128** et piles.

Sonde

HI 73311 Sonde EC/TDS de rechange

Solutions

HI 70030P	Solution d'étalonnage 12,88 mS/cm, 25 x 20 mL
HI 70031P	Solution d'étalonnage 1413 µS/cm, 25 x 20 mL
HI 70032P	Solution d'étalonnage 1382 mg/L, 25 x 20 mL

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

EC-/TDS-mètre économique

Conçu pour l'enseignement

HI 8033

Garantie 3 ANS

HI 8033 est un conductimètre portatif qui mesure la conductivité sur trois gammes différentes et les solides dissous totaux (TDS). La sonde utilisée fonctionne selon la technologie 4 anneaux, qui est la méthode de mesure la plus fiable.

Les points forts

- *Multigamme : **HI 8033** couvre une large gamme de mesure : de l'eau déminéralisée à l'eau fortement conductrice*
- *Étalonnage aisé : il suffit d'immerger la sonde dans une solution d'étalonnage appropriée, de choisir la gamme de mesure et d'ajuster le potentiomètre K%*
- *Correction de température par potentiomètre situé sur la face avant du boîtier*
- *Sonde de conductivité à technologie 4 anneaux de qualité*

Spécifications		HI 8033
Gamme	EC	0,0 à 199,9 µS/cm ; 0 à 1999 µS/cm ; 0,00 à 19,99 mS/cm
	TDS	0 à 19990 mg/L
Exactitude (à 20°C)		± 1 % pleine échelle (erreur de sonde exclue)
Étalonnage		Manuel, en 1 point par potentiomètre K%
Correction de température		Manuelle, de 0 à 50°C avec β = 2 %/°C
Alimentation / Durée de vie		1 pile 9 V / Environ 100 heures d'utilisation continue

Présentation

HI 8033 est livré avec une sonde de conductivité **HI 76301W** avec câble 1 m et pile.

Sonde

HI 76301W Sonde de conductivité

Solutions

HI 7030L Solution d'étalonnage 12,88 mS/cm, 500 mL
HI 7031L Solution d'étalonnage 1413 µS/cm, 500 mL
HI 7032L Solution d'étalonnage 1382 ppm, 500 mL
HI 7033L Solution d'étalonnage 84 µS/cm, 500 mL
HI 7039L Solution d'étalonnage 5,00 mS/cm, 500 mL

Conductimètre 4 gammes

Portatif, étanche et robuste, pour le cours sur site

HI 8633

Garantie 3 ANS

HI 8633 est un conductimètre simple d'utilisation et polyvalent grâce à ses 4 gammes de mesure. Il permet, en effet, de mesurer de l'eau déminéralisée aux saumures. La sonde de technologie 4 anneaux fournie délivre des résultats fiables.

Les points forts

- *Nouveau boîtier étanche et ergonomique*
- *Écran avec guide opératoire pour une utilisation fluide et sans erreur*
- *Utilisation simple*
- *Correction de température manuelle pour une approche pédagogique de l'influence de la température sur la conductivité*

Spécifications	HI 8633
Gamme	0,0 à 199,9 µS/cm ; 0 à 1999 µS/cm ; 0,00 à 19,99 mS/cm ; 0,0 à 199,9 mS/cm
Exactitude (à 20°C)	± 1 % pleine échelle (erreur de sonde exclue)
Étalonnage	Manuel, en 1 point à l'aide du bouton EC
Correction de température	Manuelle, de 0 à 50°C avec β = 2 %/°C
Alimentation / Durée de vie	1 pile 9 V / Environ 100 heures d'utilisation continue

Présentation

HI 8633 est livré en coffret avec une sonde de conductivité **HI 76301D**, solution d'étalonnage et pile.

Sonde

HI 76301D Sonde de conductivité avec câble 1 m

Solutions

HI 7030L Solution d'étalonnage 12,88 mS/cm, 500 mL
HI 7031L Solution d'étalonnage 1413 µS/cm, 500 mL
HI 7033L Solution d'étalonnage 84 µS/cm, 500 mL
HI 7034L Solution d'étalonnage 80,0 mS/cm, 500 mL
HI 7035L Solution d'étalonnage 111,8 mS/cm, 500 mL

Accessoires

HI 710007 Étui antichoc, bleu

©HANNA Instruments Reproduction interdite

Conductimètres ultracompacts

Étanches, ergonomiques et économiques

HI 99300 - HI 99301

PRODUIT PHARE

Étanche | Garantie 3 ANS

HI 99300 et **HI 99301** affichent simultanément la conductivité (ou TDS) et la température sur leur écran multiniveau. La sonde de conductivité/TDS avec capteur de température intégré permet des mesures automatiquement corrigées en température.

Les points forts

- *Boîtier ergonomique, étanche et résistant*
- *Utilisation simple et conviviale*
- *Guide opérationnel permanent à l'écran*
- *Sonde multiparamètre EC/TDS/T° robuste*
- *Correction automatique des mesures en température*
- *Coefficient de température et facteur TDS réglables*
- *Prix imbattable*

Spécifications		HI 99300	HI 99301
Gamme	EC	0 à 3999 µS/cm	0,00 à 20,00 mS/cm
	TDS	0 à 2000 mg/L (ppm)	0,00 à 10,00 g/L (ppt)
	°C	0,0 à 60,0 °C	
Exactitude (à 20 °C)	EC/TDS	± 2 % pleine échelle	
	°C	± 0,5 °C	
Facteur de conversion TDS		Ajustable, de 0,45 à 1,00 en pas de 0,01 (défaut 0,50)	
Étalonnage		Automatique, en 1 point à 1382 mg/L (ppm) (CONV 0,5) ou à 1500 mg/L (ppm) (CONV 0,7) ou à 1413 µS/cm (autres)	Automatique, en 1 point à 6,44 g/L (ppt) (CONV 0,5) ou à 9,02 g/L (ppt) (CONV 0,7) ou à 12,88 mS/cm (autres)
Correction de température		Automatique, de 0 à 60 °C avec β ajustable de 0,0 à 2,4 %/°C en pas de 0,1 %	
Alimentation / Durée de vie		4 piles 1,5 V AAA / Environ 500 heures d'utilisation continue	

Présentation

HI 99300 est livré en coffret avec une sonde de conductivité **HI 76306** avec câble de 1 m et piles.
HI 99301 est livré en coffret avec une sonde de conductivité **HI 76306** avec câble de 1 m et piles.

Sonde

HI 76306 Sonde EC/TDS/°C avec câble de 1 m

Solutions

HI 70030P Solution d'étalonnage 12,88 mS/cm, 25 x 20 mL
HI 70031P Solution d'étalonnage 1413 µS/cm, 25 x 20 mL
HI 70032P Solution d'étalonnage 1382 mg/L, 25 x 20 mL
HI 70442P Solution d'étalonnage 1500 mg/L, 25 x 20 mL
HI 70038P Solution d'étalonnage 6,44 g/L, 25 x 20 mL

Accessoires

HI 710024 Étui antichoc bleu

Conductimètre portatif avec gamme résistivité

2 en 1, étanche et fiable

HI 87314

Étanche | Etat de la pile | Garantie 5 ANS

HI 87314 est l'outil idéal pour le contrôle simple et rapide de la qualité de l'eau et des eaux pures. Compact et léger, il permet la mesure de la conductivité et de la résistivité avec souplesse et mobilité.

Les points forts

- *4 gammes de mesure de conductivité permettant une utilisation universelle*
- *1 gamme de mesure de résistivité de 0 à 19,90 MΩ.cm*
- *Livré complet avec une sonde de conductivité 4 anneaux et une sonde de résistivité*
- *Reconnaissance automatique du type de sonde connectée*
- *Étalonnage simple et rapide en 1 point par potentiomètre*
- *Correction automatique des mesures en température*
- *Coefficient de température réglable selon le type d'échantillon à mesurer*

Spécifications		HI 87314
Gamme	EC	0,0 à 199,9 µS/cm ; 0 à 1999 µS/cm ; 0,00 à 19,99 mS/cm ; 0,0 à 199,9 mS/cm
	Résistivité	0 à 19,90 MΩ•cm
Exactitude (à 20 °C)	EC/TDS	± 1 % pleine échelle
	Résistivité	± 2 % pleine échelle
Étalonnage		Manuel, en 1 point, pour EC et résistivité
Correction de température	EC	Automatique de 0 à 50 °C avec β réglable de 0 à 2,5 %/°C
	Résistivité	Automatique, avec β réglable de 2 à 7 %/°C pour résistivité
Alimentation / Durée de vie		1 pile 9 V / Environ 100 heures d'utilisation continue

Présentation

HI 87314 est livré en coffret avec sonde de conductivité 4 anneaux **HI 76302W**, sonde de résistivité **HI 3316D**, tournevis d'étalonnage et pile.

Sondes

HI 76302W Sonde de conductivité 4 anneaux avec capteur de température intégré, connecteur DIN et câble 1 m
HI 3316D Sonde de résistivité avec capteur de température intégré, connecteur DIN et câble 1 m

Solutions

HI 7030L Solution d'étalonnage 12,88 mS/cm, 500 mL
HI 7031L Solution d'étalonnage 1413 µS/cm, 500 mL
HI 7033L Solution d'étalonnage 84 µS/cm, 500 mL
HI 7034L Solution d'étalonnage 80000 µS/cm, 500 mL
HI 7035L Solution d'étalonnage 111800 µS/cm, 500 mL
HI 7039L Solution d'étalonnage 5000 µS/cm, 500 mL

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Mesure de la conductivité

Analyses directes dans le sol

HI 993310

Garantie 3 ANS

Conductimètre et activimètre pour la mesure directe dans le sol

La conductivité est un indicateur important, fiable et révélateur de la concentration des substances nutritives dans le sol, l'eau d'irrigation et les préparations de fertilisants. **HI 993310** est livré avec deux sondes de conductivité, une sonde **HI 76305** pour la mesure directe dans le sol, la seconde **HI 76304** pour les mesures en solution. Polyvalent, il dispose également d'une gamme permettant de mesurer l'activité de sel.

- *Mesures directes dans le sol*
- *Présentation en mallette avec une sonde de conductivité (solution) et une sonde activité (sol)*
- *Très simple d'utilisation*
- *Mesures rapides et exactes*
- *Correction automatique de la température*

Spécifications		HI 993310
Gamme	EC	0,00 à 19,99 mS/cm (solution)
	Activité	0,00 à 1,00 g de sel/L (sol)
Exactitude		±2 % pleine échelle (de 0 à 15,00 mS/cm, erreur de sonde non incluse)
Étalonnage EC		Manuel en 1 point
Correction de température		Automatique avec β fixe à 2 %/°C
Sondes incluses		**HI 76305**, en acier, avec câble 1 m, pour le sol **HI 76304**, corps plastique, avec câble 1 m, pour les solutions
Pile / Durée de vie		1 x 9 V / Environ 100 heures d'utilisation continue

Présentation

HI 993310 est livré en mallette de transport avec une sonde de conductivité **HI 76305** pour terrain et 1 m de câble, une sonde de conductivité pour solutions **HI 76304** et une pile de 9 V.

Solutions

HI 7030L Solution 12,88 mS/cm, 500 mL
HI 7031L Solution 1413 µS/cm, 500 mL

Accessoires

HI 76305 Sonde pour mesure directe du terrain, CAT, avec 1 m de câble
HI 76304 Sonde pour la mesure de solutions, CAT, avec 1 m de câble

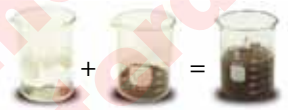
INFO

Préparation d'un échantillon de sol pour analyse

Il existe plusieurs méthodes pour obtenir un échantillon de terre à mesurer. L'objectif est d'en utiliser une qui donnera des résultats reproductibles. Ci-dessous, nous suggérons une méthode couramment utilisée en agriculture.

Le but de toute procédure est d'obtenir un échantillon le plus clair possible. Toute coloration ou turbidité dans l'échantillon affectera l'aptitude de l'appareil à fournir une lecture précise.

Méthode 2 : 1



Étape 1.

Mélangez un échantillon de 85 g de sol avec 170 g d'eau distillée. Laissez reposer pendant 30 minutes afin d'obtenir une stabilisation.

Étape 2.

Filtrez à travers un filtre type médium placé dans un entonnoir et recueillez le filtrat dans un récipient transparent propre. Si la solution recueillie n'est pas claire, répétez la filtration.

Étape 3.

Si toutefois la solution demeure turbide, ajoutez et mélangez le charbon actif et filtrez à nouveau. Cette dernière étape devrait donner un échantillon clair et vous serez alors prêt à commencer l'analyse. Idéalement, 50 mL de solution sont nécessaires.

Étape 4.

Enfin, consultez le manuel livré avec votre appareil pour analyser les paramètres souhaités.

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Conductimètres de laboratoire économiques

Étudiés pour l'enseignement

HI 2314 - HI 23151

0-5 V Sortie enregistreur

Garantie 5 ANS

Avec 4 gammes de mesure conductivité, ils permettent d'obtenir des résultats d'une exactitude et d'une résolution répondant à de nombreuses applications. Le modèle **HI 23151** est équipé d'une sortie analogique de 0 à 5 V couvrant l'ensemble des gammes de mesure du conductimètre.

Les points forts

- *Nouveau boîtier avec support pour flacons de tampons intégré*
- *4 gammes conductivité*
- *Sondes à 4 anneaux permettant des mesures toutes gammes*
- *Simples d'utilisation*
- *Excellent rapport qualité/prix*
- *Sortie pour traceur ou enregistreur (HI 23151)*

Spécifications		HI 2314	HI 23151
Gamme		0,0 à 199,9 µS/cm ; 0 à 1999 µS/cm ; 0,00 à 19,99 mS/cm ; 0,0 à 199,9 mS/cm	
Exactitude (à 20 °C)		± 1 % pleine échelle	
	Sortie analogique	—	0,1 % de la lecture
Étalonnage		Manuel, en 1 point	
Correction de température		Manuelle, 0 à 50 °C avec β = 2 %/°C	Automatique, de 0 à 50 °C avec β réglable de 0 à 2,5 %/°C
Sortie analogique		—	0-5 V
Alimentation		Adaptateur secteur 12 V (fourni)	

Présentation

HI 2314-02 est livré avec une sonde de conductivité **HI 76300** avec câble 1 m et un adaptateur secteur 12 V.
HI 23151-02 est livré complet avec une sonde de conductivité **HI 76303** avec capteur de température intégré et câble 1 m et un adaptateur secteur 12 V.

Sondes

HI 76300 Sonde de conductivité 4 anneaux pour **HI 2314**
HI 76303 Sonde de conductivité 4 anneaux avec capteur de température intégré, pour **HI 23151**

Solutions

HI 7030L Solution d'étalonnage 12,88 mS/cm, 500 mL
HI 7031L Solution d'étalonnage 1413 µS/cm, 500 mL
HI 7033L Solution d'étalonnage 84 µS/cm, 500 mL
HI 7034L Solution d'étalonnage 80,0 mS/cm, 500 mL
HI 7035L Solution d'étalonnage 111,8 mS/cm, 500 mL

Accessoires

HI 710006 Adaptateur secteur 12 V
HI 76404N Support de sondes

Solutions d'étalonnage de conductivité

Une solution pour chaque application

L'étalonnage est une étape importante pour garantir l'exactitude et la reproductibilité des mesures. L'étalonnage ajuste les valeurs mesurées par la chaîne de mesure instrument/sonde. En fait, il permet de déterminer la valeur exacte de la constante de cellule du conductimètre. En théorie, la constante est définie par la géométrie de la cellule, mais en pratique, on utilise des solutions d'étalonnage de conductivité connue.
Elles sont à choisir en fonction des conditions de travail, leur valeur devra toujours être située proche de celle des échantillons qu'on souhaite mesurer. Pour des applications de laboratoire requérant une haute exactitude de mesure, échantillons et solutions d'étalonnage devraient se trouver à une température identique, de préférence thermostatés à la température de référence choisie.

La garantie de qualité HANNA instruments

Nos solutions sont contrôlées à l'aide de matériaux de référence certifiés NIST et standardisées avec un conductimètre étalonné avec un standard également rattaché à la norme NIST. Prêtes à l'emploi, elles permettent un étalonnage en toute simplicité.

Référence	Valeur EC à 25 °C	Volume	Conditionnement
HI 7030L	12,88 mS/cm	500 mL	1 bouteille
HI 7031L	1413 µS/cm	500 mL	1 bouteille
HI 7033L	84 µS/cm	500 mL	1 bouteille
HI 7034L	80,00 mS/cm	500 mL	1 bouteille
HI 7035L	111,8 mS/cm	500 mL	1 bouteille
HI 7039L	5,00 mS/cm	500 mL	1 bouteille

©HANNA instruments France
Reproduction interdite

L'oxygène dissous

Introduction

L'oxygène est l'un des éléments les plus importants de la terre et représente environ 1/5e de l'atmosphère terrestre. L'oxygène transporte un potentiel énergétique important, indispensable – en combinaison avec d'autres substances – pour transmettre et libérer de l'énergie dans les cellules vivantes.

D'il y a 4 milliards d'années à nos jours	Terre en absence de vie	Terre d'aujourd'hui
Oxygène (O_2)	0,0 %	21 %
Gaz carbonique (CO_2)	98 %	0,03 %
Azote (N)	1,9 %	79 %
Température (°C)	240 à 340 °C	13 °C
Pression (bars)	60 bars	1 bar

(Source : Les âges de Gaïa - James Lovelock)

Cependant, il ne peut y avoir de vie que lorsque la concentration d'oxygène se situe dans certaines limites. Par exemple : le pourcentage d'oxygène dans l'air est proche de 21%.

L'oxygène dans l'eau

L'oxygène est présent en quantités variables dans quasiment tous les liquides. Un litre d'air contient 210 mL d'O_2 (21%), un litre d'eau douce contient 9 mg d'O_2 par litre d'eau à l'état saturé, à température de 20 °C et pression atmosphérique de 1013 mbar. L'oxygène dissous dans l'eau provient :

- de la diffusion de l'oxygène en surface,
- de l'aération due aux mouvements de l'eau
- de la photosynthèse des plantes aquatiques : le phytoplancton des océans produit les trois quarts de l'oxygène présent sur terre.

La production d'oxygène dans l'eau dépend de la lumière disponible, de la présence de matières organiques et de la température. En effet, la solubilité de l'O_2 dans l'eau, donc sa teneur, dépend de la température : plus l'eau est chaude moins elle contient d'O_2. Une concentration d'oxygène dissous inférieure à 3 - 6 mg/L menace sévèrement la vie de la flore et de la faune aquatiques.

Solubilité de O_2 dans l'eau sous une pression normale

Température °C	mg/L
0	14,6
5	12,8
10	11,3
15	10,2
20	9,2
25	8,4
30	7,6

Le principe de la mesure de l'oxygène dissous

Naguère, la détermination de l'oxygène dissous était lente et très laborieuse. Ce n'est qu'à la fin des années 1950 avec l'invention de la sonde oxygène à membrane (sonde de Clark) que la mesure d'oxygène fit de grands progrès.
Le système de mesure se compose d'un instrument appelé oxymètre et d'une sonde oxygène.
Les sondes oxygène se composent d'une cellule logeant une cathode en métal noble (argent, or ou platine) et une anode en argent ou en plomb, reliées électriquement par un électrolyte. Électrolyte et échantillon sont séparés par une membrane perméable au gaz oxygène.
La solubilité de l'oxygène dans l'eau étant fortement dépendante de la température, la cellule renferme un capteur de température, destiné à compenser la température.
Une tension constante de 790 mV est appliquée à la cathode et à l'anode. Aussitôt l'oxygène se répand à travers la membrane pour se réduire à la cathode sous tension, produisant ainsi un flux de courant. L'oxymètre décèle et analyse ce courant, correspondant proportionnellement à la pression partielle de l'oxygène. L'instrument convertit le signal selon la loi des gaz parfaits, exprimant le rapport proportionnel entre la pression du gaz **P** et la quantité de matière **n** (molécules de gaz présentes) :

$$PV = nRT$$

où **V** = volume en m^3
R = constante des gaz parfaits (≈ 8,31 $J.K^{-1}.mol^{-1}$)
T = température absolue en Kelvin

En appliquant cette équation ainsi qu'une compensation de la température, l'instrument affiche le résultat soit en % de saturation O_2, soit en concentration O_2 exprimée en mg/L ou en ppm (parties par million).

Les unités de mesure de l'oxygène dissous

Le pourcentage de saturation : % de saturation O_2
Il est défini comme la quantité d'oxygène qu'un liquide est capable de contenir à une température donnée. Il correspond à la pression partielle de l'oxygène mesurée par le système de mesure à une température donnée. Selon les modèles d'instruments, les valeurs sont automatiquement compensées en température. La nature de l'échantillon n'influence pas les résultats.

Concentration en mg/L ou ppm

A température constante et à saturation, la quantité d'oxygène dissous dans un liquide est proportionnelle à la pression partielle qu'exerce l'oxygène sur ce liquide. Cette relation est établie selon la loi de Henry, comme suit :

$$C = p \times H$$

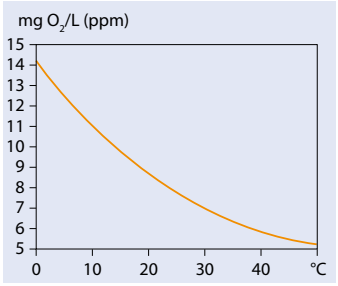
où

C représente la concentration de l'oxygène,
p correspond à la pression partielle du gaz oxygène, mesurée par l'instrument et la sonde oxygène,
H est le facteur de solubilité (ou "constante de Henry") qui dépend de la nature du gaz (ici oxygène), de la température et du liquide.

En appliquant cette équation, l'instrument affiche le résultat en mg/L (ou ppm). Cette mesure dépend du type d'échantillon.

Effet de la température sur l'oxygène dissous

Les propriétés physiques et la solubilité de l'O_2 étant liées à la température, une compensation thermique (manuelle ou automatique) est préférable.



Rapport entre la quantité d'oxygène dissous et la température

Ce phénomène de solubilité décroissante lorsque la température augmente s'explique par le rapport thermodynamique existant entre l'énergie libre et l'entropie. Par ailleurs, la température influence également la perméabilité de la membrane de la sonde. Les oxymètres actuels permettent de compenser ces effets liés à la température.

Effet de la salinité sur l'oxygène dissous

La teneur en sels des eaux usées et naturelles influence sensiblement les concentrations d'oxygène dissous. Les oxymètres modernes permettent de corriger les effets de précipitations liés aux sels. Dans la mesure de l'oxygène dissous, la salinité correspond en fait à la quantité des solides totaux dissous dans l'eau. Une mesure de la conductivité/TDS est utile pour définir le volume de la salinité. Ce critère peut être réglé sur les instruments, capables de corriger cet effet.

Effet de la pression atmosphérique sur l'oxygène dissous

La mesure de l'oxygène dissous étant une mesure de la pression partielle de l'oxygène, elle est également influencée par l'altitude. Plus on s'élève, plus la pression atmosphérique diminue. La quantité d'oxygène dissous dans l'eau diminue donc également. Ce facteur peut lui aussi être ajusté sur l'oxymètre, qui corrigera cet effet.

©HANNA instruments France
Reproduction interdite

Sondes oxygène

Anatomie d'une sonde

Les sondes oxygène HANNA instruments consistent en une cellule renfermant deux électrodes (anode et cathode), reliées par un électrolyte assurant le pont électrique et isolées de l'échantillon par une membrane perméable aux gaz.

Il existe 2 types de cellule :

- la cellule polarographique à laquelle une tension de polarisation est appliquée pour effectuer la mesure,

- la cellule galvanique, où le système électrodes/électrolyte est conçu afin de générer son propre potentiel, avec l'aide toutefois d'une source d'alimentation électrique externe.

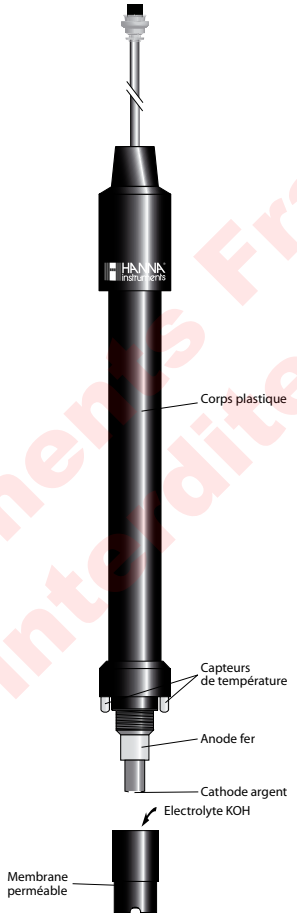
Les 2 types de cellule fonctionnent suivant le même principe électrochimique, la réduction de l'oxygène à la cathode.

La sonde polarographique

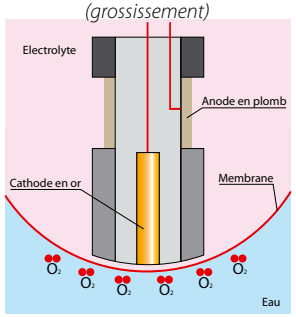
Câble étanche
Corps plastique
Joint torique
Anode en argent recouverte de chlorure d'argent (AgCl)
Cathode platine
Electrolyte KCl
Membrane perméable
Capteur de température
Capuchon de protection, à utiliser lors des applications dans lesquelles la membrane peut subir des agressions
Joint torique
Anode en argent recouverte de chlorure d'argent (AgCl)
Cathode platine
Membrane perméable

Les sondes polarographiques sont fournies équipées d'un câble étanche avec fiche DIN. Le capteur de température intervient à 2 niveaux : pour la compensation de température et la mesure et l'affichage de la température. L'électrolyte utilisé pour remplir la membrane est du chlorure de potassium (KCl).

Chaque molécule oxygène qui entre en contact avec la cathode produit un courant proportionnel, détecté par l'instrument. L'électronique convertit ce courant en mg/L (ppm) ou % de saturation de l'air.



Intérieur d'une sonde oxygène (grossissement)



La sonde galvanique

Les sondes galvaniques sont fournies équipées d'un câble étanche avec fiche DIN. Les capteurs de température permettent de compenser en température les mesures d'O_2 et de mesurer la température. L'électrolyte utilisé pour remplir la membrane est formé d'hydroxyde de potassium (KOH).

Comme pour l'électrode polarographique, les molécules oxygène entrant en contact avec la cathode produisent un potentiel, dont le courant est proportionnel à la quantité de molécules oxygène réduite.

Sonde polarographique ou sonde galvanique ?

La sonde polarographique présente l'avantage de permettre une tension de polarisation optimale constante. Elle offre des mesures fiables sur de longues périodes. Elle requiert néanmoins une phase de polarisation préalable, essentielle pour obtenir des mesures stables avec le même degré de précision. Lorsqu'elle est correctement polarisée, l'oxygène qui traverse la membrane est réduit en permanence. La durée de polarisation varie selon les instruments. Les sondes polarographiques HANNA instruments se polarisent généralement en 6 à 10 minutes.

La sonde galvanique ne nécessite pas une telle durée de polarisation et présente l'avantage d'être toujours prête à fonctionner et de produire des temps de réponse rapides. Néanmoins, le système galvanique demeure actif, aussi bien pendant le stockage qu'en cours d'utilisation. Il a tendance à s'user plus rapidement que le système polarographique, qui lui n'est actif que lorsqu'il est polarisé.

Quelques applications en images

Traitement de l'eau

Laboratoire

Pisciculture

Environnement

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

L'oxygène dissous

Applications, recommandations et méthodes de mesure

Applications

La quantité d'oxygène dissous est un bon indicateur de la qualité des eaux.
Dans les eaux naturelles, l'oxygène dissous est essentiel aux conditions de vie de la faune et autres éléments vivants du monde aquatique. La flore aquatique produit de l'oxygène, tandis que les micro-organismes (bactéries) consomment de l'oxygène en dégradant les matières organiques dont ils se nourrissent. La mesure de l'oxygène dissous permet de déterminer une consommation d'oxygène causée par les processus de décompositions microbiologiques ou une production d'oxygène due à une croissance d'algues.
La concentration en oxygène est un élément déterminant dans la décomposition de la matière organique. Les installations de traitement d'eaux usées utilisant les techniques de digestion pour l'épuration de l'eau doivent en permanence observer le niveau d'oxygène dissous, afin qu'il ne passe pas en dessous de 2 mg/L.

L'oxygène est fortement corrosif pour les métaux et peut causer des dégâts dispendieux sur les systèmes de conduite et les chaudières. Le contrôle du niveau d'oxygène dissous des eaux d'alimentation permet de déterminer le type de procédé de désaération le plus approprié.

En vinification, sa connaissance est utile pour caractériser l'état du vin. Selon le type d'élevage et les arômes recherchés, l'oenologue et le viticulteur choisiront d'oxygéner ou de protéger leur vin de l'oxygène.

L'oxygène dissous joue également un rôle fondamental dans la conservation des boissons.

Recommandations pour des mesures précises

Agitation de l'échantillon

Pendant les mesures d'oxygène dissous, l'échantillon doit circuler à travers la membrane. Des mesures exactes dans une eau dormante ne sont pas possibles. Un mouvement d'eau est nécessaire, sinon la lecture diminue progressivement. Pour les mesures sur site, ceci peut être obtenu par de simples mouvements de va et vient de la sonde. Pour des mesures de laboratoire, l'utilisation d'un agitateur magnétique est recommandé.

Profondeur d'immersion

Pour mesurer correctement, la sonde doit être immergée à une profondeur telle que le capteur thermosensible soit recouvert, afin de permettre la compensation de température.

L'étalonnage

Un étalonnage régulier de la chaîne de mesure instrument/sonde est indispensable pour obtenir des mesures précises. Il suffit bien souvent d'agiter la sonde à l'air pour l'étalonner en un point à 100 %. L'opération est simple, rapide et très fiable. Un étalonnage du zéro peut être réalisé de temps en temps, en plongeant la sonde dans une solution à zéro en oxygène prête à l'emploi.

Maintenance et durée de vie de la sonde

La sonde polarographique étant très sensible, il convient d'en prendre soin et d'observer quelques règles simples de maintenance. Il faut tout d'abord renouveler régulièrement la solution électrolyte de KCl. Lorsqu'on effectue ce changement, il faut repolariser la sonde pour éliminer les résidus d'O_2 sur la cellule de mesure.

La membrane en PTFE requiert également une attention régulière. Il faut vérifier, en effet, qu'elle n'ait pas de perforations ou d'imperfections susceptibles de laisser passer d'autres éléments que les molécules de gaz. Au contact de l'oxygène de l'air, la membrane sèche, durcit et perd de son élasticité. Il faut donc toujours la maintenir en contact avec de l'eau, introduite dans le capuchon protecteur.

Finalement, la cathode de platine doit toujours être lisse et brillante. Au contact de certains gaz (dioxyde de soufre, sulfure d'hydrogène), elle a tendance à ternir. Cet empoisonnement réduit la sensibilité du système et peut empêcher tout étalonnage. Pour y remédier, il faut la frotter délicatement avec une brosse en fibre de verre ou un abrasif très doux. Par contre, il est vivement déconseillé de nettoyer l'anode à l'abrasif. Si elle est oxydée, il faut la plonger dans une solution d'acide chlorhydrique 0,1 M pendant un quart d'heure.

En cas de non-utilisation, les sondes polarographiques doivent toujours être maintenues humides avec un peu de solution électrolyte versée dans le capuchon de protection. Les sondes galvaniques peuvent être stockées à sec.

Attention aux interférences

La présence d'autres gaz (dioxyde de soufre, sulfure d'hydrogène, oxyde azoté, oxyde nitrique, chlore) peut influencer les résultats des mesures.

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Les différentes méthodes de mesure de l'oxygène dissous dans l'eau

L'oxygène dissous

Exprimée en mg/L ou en % de saturation, cette méthode permet 2 types d'analyse :
- la mesure directe dans un échantillon prélevé, donnant une indication sur la santé d'un cours d'eau à un endroit et à un moment donnés
- la mesure de la demande en oxygène, correspondant à une mesure de la quantité de matières organiques susceptibles de provoquer une consommation d'oxygène par les micro-organismes et donnant une appréciation de la santé globale d'un cours d'eau.

La demande biochimique en oxygène (DBO5)

Exprimée en mg/L, elle correspond à la quantité d'oxygène nécessaire aux micro-organismes aérobies de l'eau pour oxyder les matières organiques en suspension ou dissoutes dans l'eau. Cette méthode constitue un bon indicateur de la teneur en matières organiques biodégradables d'une eau et représente assez fidèlement le processus de dégradation naturel (auto-épuration). L'analyse s'effectue sur une période de 5 jours.

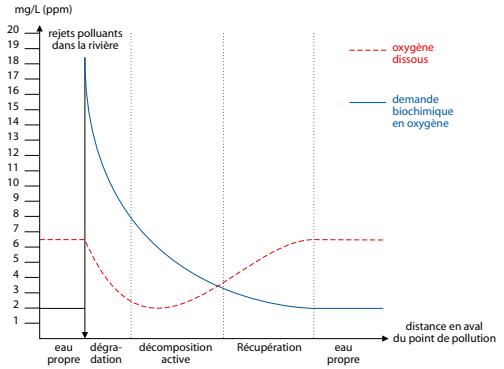
OUR (Oxygen Uptake Rate)

Exprimée en mg/L/heure, cette méthode exprime la vitesse à laquelle les micro-organismes consomment l'oxygène. Elle est utilisée dans les stations d'épuration comme un indicateur de l'activité biologique des bactéries. Elle permet de juger de l'avancée de la stabilisation de la boue. Il s'agit d'une méthode normalisée utilisée aux États-Unis.

SOUR (Specific Oxygen Uptake Rate)

Exprimée en mg/heure/gramme, cette méthode est également appelée taux de respiration ou taux de consommation d'oxygène. Elle indique la relation entre l'activité biologique des bactéries et la quantité de solides volatils en suspension présents. Elle permet de mesurer rapidement la charge organique des influents, la biodégradabilité du milieu, de révéler la présence de polluants toxiques ou inhibiteurs et le degré de stabilité et condition de l'échantillon. Il s'agit également d'une méthode normalisée appliquée aux États-Unis.

Effet de la pollution sur l'oxygène dissous



Oxymètre portatif étanche

Un modèle entrée de gamme très performant

HI 9142

CAL 2 | Étanche | Garantie 5 ANS

HI 9142 est un oxymètre économique, simple d'utilisation, idéal pour l'enseignement. Logé dans un nouveau boîtier étanche et robuste, il est parfaitement adapté aux activités sur site.

Les points forts

- *Modèle économique*
- *Boîtier étanche adapté aux conditions de mesures difficiles*
- *Compensation automatique de la température*
- *Livré en mallette de transport avec sonde oxygène, prêt-à-l'emploi*

Spécifications		HI 9142
Gamme	O_2	0,0 à 19,9 mg/L (ppm)
	°C	-5,0 à 50,0 °C
Exactitude (à 20 °C)	O_2	±1,5 % pleine échelle
	°C	±0,2°C (erreur de la sonde exclue)
Étalonnage		Manuel, en 1 ou 2 points (zéro et 100 % à l'air)
Compensation de température		Automatique, de 0 à 50 °C
Pile / Durée de vie		3 piles 1,5 V AAA / Environ 1000 heures d'utilisation continue

Présentation

HI 9142 est livré en mallette de transport avec sonde oxygène **HI 76407/4**, avec câble 4 m, 2 membranes de rechange, solution électrolyte (30 mL) et piles.

Sondes

HI 76407/4 Sonde oxygène avec câble 4 m
HI 76407/10 Sonde oxygène avec câble 10 m
HI 76407/20 Sonde oxygène avec câble 20 m

Solutions

HI 7040L Solution zéro oxygène, 500 mL
HI 7041S Solution électrolyte, 30 mL

Accessoires

HI 76407A/P Membrane de rechange (5 pcs)

Oxymètre portatif étanche

Un instrument pro à un prix intéressant

HI 9146-04

CAL 2 | Étanche | Garantie 5 ANS

Avec ses gammes de mesure étendues, son boîtier étanche et robuste, il est apprécié pour sa polyvalence et sa fiabilité. Simple à étalonner et à utiliser, il est le compagnon idéal pour des mesures sur site, quelles que soient les conditions climatiques.

La sonde oxygène est fournie avec un capuchon de protection

Les points forts

- *Compensation d'altitude jusqu'à 4000 m*
- *Correction de salinité jusqu'à 80 g/L*
- *Livré en mallette de transport avec sonde oxygène, prêt à l'emploi*
- *Rapport qualité/prix exceptionnel*

Spécifications		HI 9146-04
Gamme	O_2	0,00 à 45,00 mg/L
	% Saturation O_2	0,0 à 300,0 %
	Température	0,0 à 50,0°C
Exactitude (à 20°C)	O_2	±1,5 % pleine échelle
	% Saturation O_2	±1,5 % pleine échelle
	Température	±0,5°C
Étalonnage		Automatique, en 2 points, à 0 % et, à 100 % dans l'air
Correction de température		Automatique, de 0 à 50°C
Compensation d'altitude		0 à 4 km (résolution 0,1 km)
Correction de la salinité		0 à 80 g/L (résolution 1 g/L)
Alimentation / Durée de vie		3 x 1,5 V AA / Environ 200 heures d'utilisation continue Auto-extinction après 4 heures de non-utilisation. Entrée pour adaptateur 12 V

Présentation

HI 9146-04 est livré en mallette de transport avec sonde oxygène **HI 76407/4F**, avec câble de 4 m et capuchon de protection, 2 membranes de rechange, solution électrolyte (30 mL) et piles.

Sondes

HI 76407/4F Sonde oxygène avec câble 4 m et capuchon de protection

Solutions

HI 7041S Solution électrolyte, 30 mL

HI 7040M Solution zéro oxygène, 230 mL

Accessoires

HI 710006 Adaptateur secteur 12 V
HI 76407A/P Membranes de rechange (5 pcs)

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

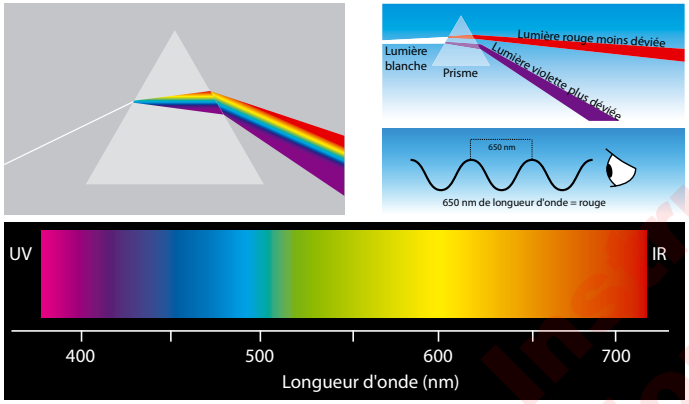
La photométrie

La photométrie est la science de la mesure des intensités lumineuses, étudiant les propriétés de l'éclairage et de la lumière. Sans quelques notions sur la lumière, il est difficile d'assimiler le principe de la couleur et à l'inverse sans notions de photométrie, il est difficile de comprendre la lumière. L'œil est un des détecteurs de lumière les plus utilisés ; en sus, il est sensible à la couleur, qui est liée à la répartition de l'énergie des radiations dans le spectre lumineux. Il paraît donc tout à fait naturel de regrouper les notions de photométrie et de colorimétrie. La nature de la lumière et l'origine des couleurs ont toujours fasciné les hommes.

Dispersion ou décomposition de la lumière

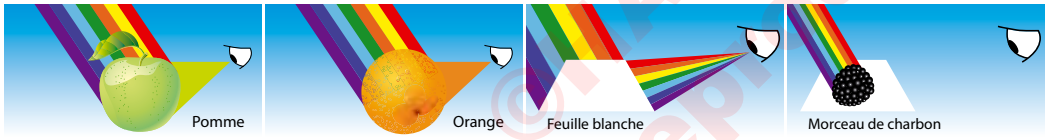
Ce n'est qu'au XVII[e] siècle qu'on voit s'esquisser un système cohérent à la suite des expériences de Roemer, Huygens et surtout de Newton. Les deux premiers découvrirent qu'un milieu réfringent (eau, cristal, verre) produit non seulement une déviation (réfraction), mais encore une décomposition d'un faisceau lumineux en diverses couleurs qui le forment. Approfondissant les découvertes de ses prédécesseurs, Newton parvint à prouver, à l'aide de son prisme, que la lumière blanche (lumière solaire) est constituée d'un spectre de plusieurs couleurs.

On sait aujourd'hui que la lumière est constituée par les radiations électromagnétiques appartenant à une bande de longueurs d'onde (environ 400 à 800 nm). En effet, chaque couleur a une longueur d'onde différente. Elle est déviée par le prisme en fonction de sa longueur d'onde. Les rayons rouges, qui ont la plus grande longueur d'onde (0,65 microns = 650 nm) sont les moins déviés, tandis que les rayons violets, avec une longueur d'onde de 0,42 microns (420 nm), sont les plus déviés.



La couleur

Quand les ondes lumineuses frappent une surface quelconque, elles sont en partie absorbées et en partie renvoyées dans toutes les directions, c'est-à-dire diffusées. La perception de la couleur est donnée par cette lumière diffusée : un objet semble jaune quand il a la propriété d'absorber le bleu, l'indigo et le violet et de renvoyer un mélange de radiations composé de jaune au centre, d'un côté de l'orangé-rouge et de l'autre coté de vert. De cet ensemble de radiations, l'oeil perçoit une impression de jaune. Une substance peut absorber plusieurs radiations du spectre : si elle absorbe à la fois du bleu et du rouge, elle apparaît verte car elle ne renvoie que les radiations vertes.



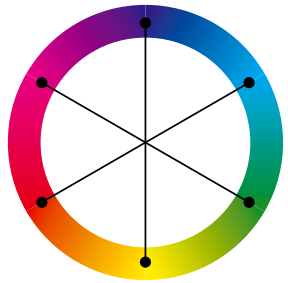
La pomme semble verte parce qu'elle ne renvoie que les radiations vertes.

L'écorce de l'orange absorbe toute la lumière et ne renvoie que la teinte orangée.

Un objet blanc paraît blanc, parce qu'il renvoie toutes les ondes lumineuses.

Un corps noir absorbe toutes les ondes lumineuses et n'en renvoie aucune.

Les corps transparents comme le verre, l'eau et le quartz semblent incolores car ils laissent passer toutes les radiations.
La couleur d'un corps résulte donc du mélange des couleurs (ou longueurs d'onde) non absorbées. Elle est complémentaire de l'ensemble des radiations absorbées.
Si l'on représente le spectre chromatique de la lumière visible sous la forme d'un cercle de couleur, on constate que chaque couleur est directement opposée à sa couleur complémentaire.



Couleur – couleur complémentaire

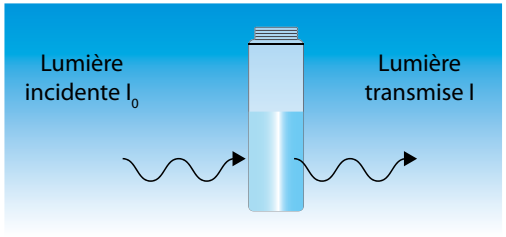
Longueurs d'onde (nm)	Couleur	Couleur complémentaire
400-435	Violet	Jaune vert
435-480	Bleu	Jaune
480-490	Bleu-vert	Orange
490-500	Vert-bleu	Rouge
510-560	Vert	Pourpre
560-580	Vert-jaune	Violet
580-595	Jaune	Bleu
595-610	Orange	Bleu-vert
610-750	Rouge	Vert-bleu

Le photomètre : principe de l'analyse instrumentale

Très utilisée pour les analyses des eaux potables et des eaux usées, la méthode de mesure photométrique se base sur les notions sus-mentionnées : la couleur d'une substance est déterminée par un procédé d'absorption et d'émission de rayonnements électromagnétiques.
L'ion à mesurer contenu dans l'eau réagit sous l'action d'une ou d'autres substances (appelées réactifs) par une formation de couleur. L'intensité de cette coloration est directement liée à la concentration de la substance (l'ion) mesurée.
Lorsqu'un faisceau lumineux d'une longueur d'onde spécifique (celle de la couleur complémentaire) d'une intensité ***Io*** est émis à travers l'échantillon coloré, une partie du rayonnement est absorbée par les molécules de la substance analysée et un rayonnement d'intensité ***I***, plus faible que ***Io***, est transmis. La quantité du rayonnement absorbée, appelée absorbance, est donnée par la loi de Beer-Lambert :

Absorbance A = -log Io/I

où
Io = Intensité incidente du faisceau lumineux
I = Intensité transmise du faisceau lumineux (après absorption)



©HANNA instruments
Reproduction interdite France

La photométrie

L'absorbance se définit alors comme :

$A = \varepsilon\lambda \times c \times d$

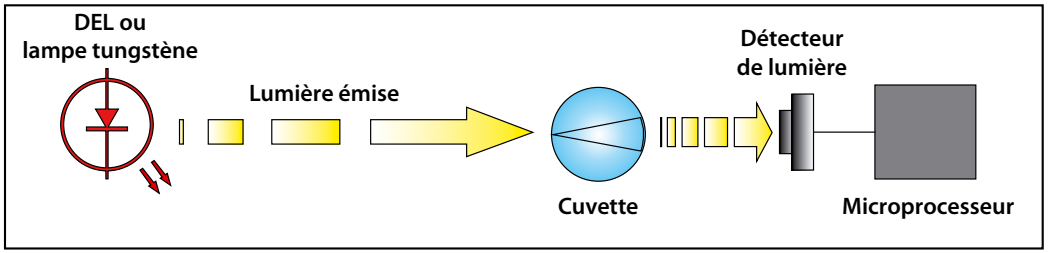
où

$\varepsilon\lambda$ = Coefficient d'extinction molaire de la substance à la longueur d'onde fixe

c = Concentration molaire de la substance

d =Distance optique parcourue par le faisceau lumineux à travers l'échantillon.

Les facteurs $\varepsilon\lambda$ et d étant connus, la concentration "c" pourra donc être déterminée à partir de l'intensité lumineuse du rayonnement *I* de la substance soumise à l'analyse.



Le photomètre mesure l'intensité lumineuse après le passage du faisceau lumineux à travers la cuvette de mesure. Le dessin ci-dessous illustre son fonctionnement :

Une diode électroluminescente monochromatique (DEL) ou une lampe tungstène (lumière blanche) avec filtre à bande passante étroite émettent un faisceau lumineux d'une longueur d'onde connue éclairant le système avec une intensité lumineuse ***Io***. Puisqu'une substance absorbe toujours la couleur complémentaire de celle qui est émise, l'instrument diffuse une lumière de couleur complémentaire à la coloration de l'échantillon.

La cellule photoélectrique mesure le rayonnement de transmission ***I*** qui n'a pas été absorbé par l'échantillon et le convertit en un signal électrique exprimé par un potentiel mV. Le microprocesseur exploite ce potentiel et calcule à l'aide d'un algorithme la concentration correspondante et affiche le résultat à l'écran (en mg/L ou µg/L). La courbe d'étalonnage correspondant aux méthodes standards de mesure, est mémorisée dans le microprocesseur. Cette courbe est utilisée comme référence pour chaque mesure.

Quelques recommandations pratiques pour des mesures précises

La procédure de mesure

La mesure s'effectue en deux temps. Il est nécessaire de réaliser d'abord un test à blanc (zéro) puis de procéder à la mesure elle-même. Pour faire le zéro, il suffit de remplir la cuvette d'analyse de la solution à mesurer, de placer la cuvette dans le puits de mesure et d'appuyer sur la touche "Zéro". La mesure du blanc permet de définir une valeur de référence.

Grâce à cette opération, l'appareil détermine avec exactitude la différence des densités optiques entre l'échantillon brut et l'échantillon coloré par l'adjonction du réactif.

Les fonctions validation et étalonnage utilisateur

De nombreux photomètres HANNA instruments permettent à l'utilisateur soit de vérifier l'exactitude de la courbe d'étalonnage interne de l'instrument, soit de réajuster la courbe si nécessaire par un étalonnage de l'instrument. Les procédures de validation et d'étalonnage s'effectuent à l'aide de solutions étalons certifiées NIST. Pour des mesures exactes et reproductibles, un étalonnage mensuel est recommandé. Pour une exactitude maximale, il convient de procéder à une validation de l'instrument avant une série de mesures.

La préparation de l'échantillon

Pour effectuer des mesures correctes, il est nécessaire de prélever un échantillon représentatif et de réaliser rapidement, voire immédiatement les mesures afin d'éviter des contaminations ou des réactions des échantillons.

La présence de matières en suspension peut causer des interférences sur la mesure. Elles doivent être éliminées au moyen d'une filtration ou d'un traitement au charbon actif.

La présence de bulles d'air peuvent fausser les résultats. Elles agissent comme des petites lentilles sur la lumière incidente. Il convient de les éliminer par petits mouvements rotatifs ou par de légers tapotements sur les parois de la cuvette de mesure.

Enfin, il est important de veiller à un dosage précis de l'échantillon afin d'obtenir des mesures reproductibles et des résultats comparables. Le creux du ménisque doit se confondre exactement avec le repère de remplissage appliqué sur la cuvette indiquant le volume d'échantillon nécessaire pour la mesure.

La cuvette de mesure, un élément essentiel du système optique

La cuvette de verre joue un rôle primordial dans la mesure puisque c'est à travers elle que passe le faisceau lumineux. Il convient donc d'en prendre particulièrement soin. Sa surface doit être propre et lisse pour éviter toute perturbation de mesure due à des réflexions ou des absorptions indésirables de lumière. Elle doit être exempte de toutes traces de doigt, de rayures et imperfections diverses. Elle doit être impeccable à l'intérieur comme à l'extérieur. Pour réaliser une mesure convenable, il est important que la cuvette de mesure et celle destinée au blanc soient d'une qualité optique identique. Il est également conseillé de toujours fermer les cuvettes avec leur capuchon, afin d'éviter toute évaporation éventuelle de substance volatile ou toute contamination. Les cuvettes en verre sont livrées accompagnées d'un capuchon spécialement conçu pour éviter toute intrusion de lumière extérieure lorsque la cuvette est logée dans le puits de mesure. Finalement, il est recommandé de veiller à resserrer le capuchon de la cuvette toujours avec la même force.

L'influence de la température

La température des échantillons et des réactifs de test peut exercer une influence sur la réaction de la coloration sous formes multiples. Elle peut de ce fait modifier les résultats des mesures. D'une manière générale, on obtient des résultats trop faibles avec un échantillon dont la température est inférieure à 15 °C. À des températures au-dessus de 30 °C, le composé coloré développé par la réaction devient instable. Les températures optimales pour la coloration des tests sont indiquées individuellement dans les notices d'emploi des instruments et les informations méthodologiques relatives aux réactifs.

Le temps de réaction

Selon les types de tests, les réactions exigent un cycle de coloration plus ou moins long avant de parvenir à l'intensité maximale. Selon le paramètre mesuré, elles sont aussi plus ou moins stables dans le temps. Cependant, une durée de plus de 60 minutes après l'ajout du réactif ne devrait pas être dépassée. Les temps de réaction nécessaires à chaque test sont indiqués dans les notices d'emploi et doivent être scrupuleusement respectés. De nombreux instruments sont d'ailleurs munis d'une minuterie interne qui décompte automatiquement, en fonction du test sélectionné, le temps restant jusqu'à la fin de la réaction.

©HANNA instruments France
Reproduction interdite

Trousses d'analyse monoparamètres

Rapides, efficaces et d'un coût attractif

HI 3810 - HI 3812

Les trousses d'analyse chimiques sont appréciées pour leur simplicité d'utilisation et leur coût abordable. Livrées complètes et prêtes à l'emploi, elles rassemblent tous les réactifs et accessoires nécessaires à la réalisation des tests.

Les points forts

- *Coffrets de transport prêts à l'emploi, parfaitement adaptés aux mesures sur site*
- *Méthodiques et pédagogiques*
- *Prix très compétitif*
- *Recharges réactifs disponibles*
- *Grande facilité d'utilisation*

PRODUIT PHARE

Spécifications	HI 3810	HI 3812
Paramètre	Oxygène dissous (O_2)	Dureté ($CaCO_3$)
Méthode	Titrimétrique	Titrimétrique
Gamme	0 à 10,0 mg/L	0,0 à 30,0 mg/L 0 à 300 mg/L
Sensibilité	0,1 mg/L	0,3 mg/L 3 mg/L
Méthode chimique	Winkler modifiée	EDTA
Nombre de tests	110	100
Réactifs de rechange pour 100 tests	**HI 3810-100**	**HI 3812-100**

Accessoires

HI 3810-100 Réactifs de rechange pour trousse d'analyse **HI 3810** (100 tests)

HI 3812-100 Réactifs de rechange pour trousse d'analyse **HI 3812** (100 tests)

Trousse d'analyses multiparamètre

Spéciale Environnement, des TP authentiques au coeur de la nature

HI 3814

Cette trousse chimique permet de mesurer 6 paramètres élémentaires de l'eau : acidité, alcalinité, dioxyde de carbone, oxygène dissous, dureté et pH. Elle comprend en outre le pH-mètre pHep® **HI 98107** (voir page 6), qui permet une mesure simple et rapide du pH.

Les points forts

- *Livrée en mallette de transport méthodiquement agencée*
- *Des analyses environnementales identiques à celles des professionnels*
- *Prix intéressant*
- *Réassort économique (nous consulter)*

Spécifications	HI 3814					
Paramètre	Méthode	Gamme	Sensibilité	Méthode chimique	Nombre de tests	Recharges
Acidité ($CaCO_3$)	Titration	0 à 100 mg/L 0 à 500 mg/L	1 mg/L 5 mg/L	Méthylorange/ Phénolphtaléine	110	HI 3820-100
Alcalinité ($CaCO_3$)	Titration	0 à 100 mg/L 0 à 300 mg/L	1 mg/L 3 mg/L	Phénolphtaléine/ Bleu de bromophénol	110	HI 3811-100
Dioxyde de carbone (CO_2)	Titration	0 à 10 mg/L 0 à 50 mg/L 0 à 100 mg/L	0,1 mg/L 0,5 mg/L 1 mg/L	Phénolphtaléine	110	HI 3818-100
Dureté ($CaCO_3$)	Titration	0 à 30 mg/L 0 à 300 mg/L	0,3 mg/L 3 mg/L	EDTA	100	HI 3812-100
Oxygène dissous	Titration	0 à 10 mg/L	0,05 mg/L de 0 à 5 mg/L ou 0,1 mg/L au-delà	Winkler modifiée	100	HI 3810-100
pH	pH-mètre	0,0 à 14,0 pH	0,1 pH	—	Vie de l'instrument	—

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Mini-photomètres portatifs *Checker*® HC

Polyvalents et simples d'utilisation

Série HI 700

NOUVEAUTÉ

La transition économique optimale entre les simples trousses d'analyse et les instruments d'analyse coûteux !

D'un format de poche, d'un design curviligne aux couleurs pétillantes, ces nouveaux photomètres étonneront plus que tout par leur précision et leur fiabilité de mesure ainsi que leur simplicité d'utilisation. Compacts, faciles, efficaces et économiques, ils ont été étudiés pour mettre l'analyse chimique à la portée de chacun.

Les points forts

- *Photomètres numériques au prix d'une trousse d'analyse chimique*
- *Mesures de qualité, rapides et exactes*
- *Très simples d'utilisation (1 touche)*
- *Légers (64 g) et compacts, se glissent dans toutes les poches*
- *Mesures conformes aux méthodes approuvées*
- *Large écran de lecture*
- *Robustes et pratiques*
- *Assurément étonnants*

Taille réelle

Mesurez vos échantillons en quelques étapes simples

Prélevez un échantillon d'eau et insérez la cuvette dans l'instrument

Faites un blanc (étalonnage de l'instrument)

Ajoutez le réactif en poudre à votre échantillon

Insérez la cuvette dans le Checker HC

Appuyez sur le bouton et lisez le résultat

Spécifications communes	
Sources lumineuses	DEL à 525/610 nm
Détecteur de lumière	Photocellule au silicium
Alimentation / Auto-extinction	1 pile 1,5 V AAA / Après 10 minutes de non-utilisation et après chaque lecture

Présentation

Les instruments *Checker*® HC sont livrés avec 2 cuvettes de mesures, réactifs (nombre de tests variable en fonction du paramètre) et pile.

Accessoires

HI 731318	Tissus de nettoyage pour cuvettes (4 pcs)
HI 731321	Cuvettes de mesure (4 pcs)
HI 731225	Capuchons vissants pour cuvettes (4 pcs)
HI 93703-50	Solution de nettoyage pour cuvettes, 230 mL

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Mini-photomètres portatifs *Checker*® HC

Polyvalents et simples d'utilisation

Série HI 700

Référence	Paramètre	Gamme	Résolution	Exactitude (à 25°C)	Méthode	Réactifs pour 25 tests	Étalons
HI 755	Alcalinité**	10 à 300 mg/L (ppm)	1 mg/L (ppm)	±5 mg/L (ppm) ±5 % de la lecture	Méthode colorimétrique	**HI 755-26**	**HI 755-11** (0 et 100 mg/L)
HI 758	Calcium**	200 à 600 mg/L (ppm)	1 mg/L (ppm)	±6 % de la lecture	Méthode Zincon	**HI 758-26**	**HI 758-11**
HI 701	Chlore libre Chlore total	0,1 à 2,50 mg/L (ppm)	0,01 mg/L (ppm)	±0,03 mg/L (ppm) ±3 % de la lecture	Méthode DPD 330.5	**HI 701-25** **HI 711-25**	**HI 701-11** (0,00 et 1,00 mg/L)
HI 711	Chlore total	0,1 à 3,50 mg/L (ppm)	0,01 mg/L (ppm)	±0,03 mg/L (ppm) ±3 % de la lecture	Méthode DPD 330.5	**HI 711-25**	**HI 711-11** (0,00 et 1,00 mg/L)
HI 723	Chrome VI, GL	10 à 999 µg/L (ppb)	1 µg/L (ppb)	±5 µg/L (ppb) ±5 % de la lecture	Diphenylcarbohydrazide	**HI 723-25**	**HI 723-11** (0 et 300 µg/L)
HI 727	Couleur de l'eau	20 à 500 PCU	5 PCU	±10 PCU ±5 % de la lecture	Méthode colorimétrique au platine-cobalt		
HI 721	Fer	0,08 à 5,00 mg/L (ppm)	0,01 mg/L (ppm)	±0,04 mg/L (ppm) ±2 % de la lecture	Phénanthroline	**HI 721-25**	**HI 721-11** 0,00 et 1,00 mg/L)
HI 729	Fluorures, GE	0,10 à 2,00 mg/L (ppm)	0,01 mg/L (ppm)	±0,05 mg/L (ppm) ±5 % de la lecture	Méthode SPADNS	**HI 729-26**	**HI 729-11** (0 et 1,00 mg/L)
HI 739	Fluorures, GL	0,1 à 20,0 mg/L (ppm)	0,1 mg/L (ppm)	±0,5 mg/L (ppm) ±5 % de la lecture	Méthode SPADNS	**HI 739-26**	**HI 739-11** (0 et 10,0 mg/L)
HI 718	Iode	0,2 à 12,5 mg/L (ppm)	0,1 mg/L (ppm)	±0,1 mg/L (ppm) ±5 % de la lecture	Méthode DPD	**HI 718-25**	**HI 718-11** (0,0 et 1,0 mg/L)
HI 726	Nickel, GL	0,20 à 7,00 g/L (ppt)	0,01 g/L (ppt)	±0,10 g/L (ppt) ±5 % de la lecture	Méthode photométrique	**HI 726-25**	**HI 726-11** (0 et 3,50 g/L)
HI 764	Nitrites	20 à 200 µg/L (ppb)	1 µg/L (ppb)	±10 µg/L (ppb) ±4 % de la lecture	Méthode EPA 354.1 «Diazotation»	**HI 764-25**	**HI 764-11** (0 et 100 µg/L)
HI 736	Phosphore, GE*	20 à 200 µg/L (ppb)	1 µg/L (ppb)	±10 µg/L (ppb) ±5 % de la lecture	Méthode acide ascorbique»	**HI 736-25**	**HI 736-11** (0 et 100 µg/L)
HI 706	Phosphore, GL*	0,4 à 15,0 mg/L (ppm)	0,1 mg/L (ppm)	±0,2 mg/L (ppm) ±5 % de la lecture	Méthode aux acides aminés	**HI 706-25** (40 tests)	**HI 706-11** (0,0 et 7,5 mg/L)
HI 713	Phosphates, GE*	0,08 à 2,50 mg/L (ppm)	0,01 mg/L (ppm)	±0,04 mg/L (ppm) ±4 % de la lecture	Méthode acide ascorbique	**HI 713-25**	**HI 713-11** (0,00 et 1,00 mg/L)
HI 717	Phosphates, GL*	2,0 à 30,0 mg/L (ppm)	0,1 mg/L (ppm)	±1 mg/L (ppm) ±5 % de la lecture	Méthode aux acides aminés	**HI 717-25** (40 tests)	**HI 717-11** (0,0 et 15,0 mg/L)
HI 770	Silice, GL	4 à 200 mg/L (ppm)	1 mg/L (ppm)	±2 mg/L (ppm) ±5 % de la lecture	Méthode 4500-SiO2C	**HI 770-25**	**HI 770-11** (0 et 100 mg/L)

** Compatible eau douce et eau de mer*
*** Uniquement eau de mer*

Réactifs

HI 701-25 Réactifs en poudre pour chlore libre, 25 tests
HI 706-25 Réactifs en poudre pour phosphore, gamme large, 40 tests
HI 711-25 Réactifs en poudre pour chlore total, 25 tests
HI 713-25 Réactifs en poudre pour phosphates, 25 tests
HI 717-25 Réactifs en poudre pour phosphates, gamme large, 40 tests
HI 718-25 Réactifs en poudre pour iode, 25 tests
HI 721-25 Réactifs en poudre pour fer, 25 tests
HI 723-25 Réactifs en poudre pour chrome VI, gamme large, 25 tests
HI 726-25 Réactifs en poudre pour nickel, gamme large, 25 tests
HI 729-26 Réactifs liquides pour fluorures, gamme étroite, 25 tests
HI 736-25 Réactifs en poudre pour phosphore, 25 tests
HI 739-26 Réactifs liquides pour fluorures, gamme large, 25 tests
HI 755-26 Réactifs liquides pour alcalinité, 25 tests
HI 758-26 Réactifs liquides pour calcium, 25 tests
HI 764-25 Réactifs en poudre pour nitrites, 25 tests
HI 770-25 Réactifs en poudre pour silice, gamme large, 25 tests

Solutions étalons

HI 701-11 Solutions étalons chlore libre à 0 et 1 mg/L (ppm)
HI 706-11 Solutions étalons phosphore, gamme large à 0,0 et 7,5 mg/L (ppm)
HI 711-11 Solutions étalons chlore total à 0 et 1 mg/L (ppm)
HI 713-11 Solutions étalons phosphates à 0 et 1 mg/L (ppm)
HI 717-11 Solutions étalons phosphates, gamme large à 0,0 et 15,0 mg/L (ppm)
HI 718-11 Solutions étalons iode à 0 et 1 mg/L (ppm)
HI 721-11 Solutions étalons fer à 0 et 1 mg/L (ppm)
HI 723-11 Solutions étalons chrome VI, gamme large à 0 et 300 µg/L (ppb)
HI 726-11 Solutions étalons nickel, gamme large à 0 et 3,50 g/L (ppt)
HI 727-11 Solutions étalons couleur de l'eau à 0 et 150 PCU
HI 729-11 Solutions étalons fluorures, gamme étroite à 0 et 1,00 mg/L (ppm)
HI 736-11 Solutions étalons phosphore à 0 et 100 µg/L (ppb)
HI 739-11 Solutions étalons fluorures, gamme large à 0 et 10,0 mg/L (ppm)
HI 755-11 Solutions étalons alcalinité à 0 et 100 mg/L (ppm)
HI 758-11 Solutions étalons calcium
HI 764-11 Solutions étalons nitrites à 0 et 100 µg/L (ppb)
HI 770-11 Solutions étalons silice, gamme large à 0 et 100 mg/L (ppm)

Solutions étalons

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Photomètres étanches haute exactitude

Avec fonctions validation et étalonnage CAL CHECK

Série HI 96

CAL CHECK · BPL · Étanche · Garantie 5 ANS

Des photomètres spécialement conçus pour un usage mixte paillasse/terrain

Fonction compte à rebours

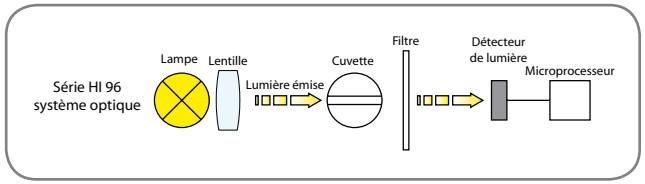
Cette fonction décompte le temps nécessaire à la réaction avant que le résultat ne s'affiche à l'écran. En l'activant, l'utilisateur s'assure ainsi de l'uniformité de ses méthodes, d'une mesure à l'autre.

Ces photomètres permettent des mesures à la fois simples à réaliser, rapides et fiables. Dotés d'une fonction validation et étalonnage CAL CHECK, l'utilisateur peut à tout moment contrôler l'exactitude de mesure de l'instrument et procéder, le cas échéant, à un étalonnage fort simple à réaliser, même sur site. Tous les photomètres sont livrés avec des cuvettes en verre d'une excellente qualité optique.

Les photomètres disponibles en version "C" sont livrés en mallette de transport avec les solutions étalons CAL CHECK, tissu de nettoyage pour cuvettes et ciseaux. Les réactifs sont à commander séparément.

FONCTION BPL (Bonnes Pratiques de Laboratoire)

Après un étalonnage, l'instrument invite l'utilisateur à mémoriser la date d'étalonnage. Une fonctionnalité qui évite d'utiliser un instrument en retard d'étalonnage !



CAL CHECK

DES ANALYSES AUX RÉSULTATS SÛRS !

A l'aide du dispositif - exclusif HANNA instruments - CAL CHECK, la validation des performances de l'instrument est simple et rapide à réaliser en utilisant les solutions étalons certifiées. Si les valeurs lues sont en-dehors des limites fixées dans le certificat des étalons, l'utilisateur devra procéder à un étalonnage de l'instrument.

Les points forts

- *Système optique avancé à lampe tungstène et filtre à bande passante étroite garantissant des mesures exactes et d'une excellente reproductibilité*
- *Fonction CAL CHECK pour vérifier l'exactitude de mesure et étalonner l'instrument avec des solutions étalons certifiées pour des résultats sûrs*
- *Exactitude de mesure remarquable pour des instruments de cette catégorie*
- *Fonction BPL (Bonnes Pratiques de Laboratoire) avec mémorisation des données d'étalonnage*
- *Grand écran 2 niveaux affichant codes et symboles explicites pour une utilisation fluide et sans erreur*
- *Mesures très simples à réaliser*
- *Ergonomie idéale et excellente maniabilité*
- *Coût par test très intéressant*

Spécifications communes à tous les modèles	
Source lumineuse	Lampe tungstène et filtre à bande passante étroite ; DEL (uniquement pour **HI 95704**, **HI 96715**, **HI 96732**, **HI 96735**, **HI 96750**, **HI 96751, HI 96752** et **HI 96753**)
Détecteur de lumière	Photocellule au silicium
Type de pile / Durée de vie	1 x 9 V / Environ 200 heures d'utilisation continue ; auto-extinction après 10 minutes de non-utilisation

Présentation

Les photomètres de la série **HI 96** sont livrés avec 2 cuvettes et capuchons et pile. Certaines modèles (voir tableau des spécifications) sont disponibles en mallette de transport avec 2 cuvettes de mesure et capuchons, solutions étalons, tissu de nettoyage pour cuvettes et pile. Les réactifs sont à commander séparément.

Accessoires

HF 96800V	Mallette de transport vide pour photomètre
HI 731318	Tissus de nettoyage pour cuvettes (4 pcs)
HI 93703-50	Solution de nettoyage pour cuvettes (230 mL)
HI 731331	Cuvettes de mesure (4 pcs)
HI 731335	Capuchons pour cuvettes de mesure (4 pcs)
HI 93703-53	Réactif pour la neutralisation du chlore (pour **HI 96729C**)

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Photomètres monoparamètres étanches haute exactitude

Avec fonctions validation et étalonnage CAL CHECK

Série HI 96

Note
GE = gamme étroite
GM = gamme moyenne
GL = gamme large

Paramètre	Référence	Gamme	Exactitude	Bande passante	Méthode	Réactifs pour 100 tests (en option)	Solutions étalons
Acide cyanurique	**HI 96722***	2 à 80 mg/L	±1 mg/L ±15 % de la lecture	525 nm	Méthode turbidimétrique	**HI 93722-01**	**HI 96722-11**
Aluminium	**HI 96712**	0,04 à 1,00 mg/L	±0,02 mg/L ±4 % de la lecture	525 nm	Méthode aluminon	**HI 93712-01**	**HI 96712-11**
Ammoniaque (NH_3-N), GE	**HI 96700***	0,08 à 3,00 mg/L	±0,04 mg/L ±4 % de la lecture	420 nm	Méthode Nessler «ASTM Manual of Water and Environmental Technology, method D1426-92»	**HI 93700-01**	**HI 96700-11**
Ammoniaque (NH_3-N), GM	**HI 96715***	0,10 à 9,99 mg/L	±0,05 mg/L ±5 % de la lecture	466 nm	Méthode Nessler «ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1426-93»	**HI 93715-01**	**HI 96715-11**
Ammoniaque (NH_3-N), GL	**HI 96733***	1,0 à 50,0 mg/L	±0,5 mg/L ±5 % de la lecture	420 nm	Méthode Nessler «ASTM Manual of Water and Environmental Technology, method D1426-92»	**HI 93733-01**	**HI 96733-11**
Argent	**HI 96737**	0,010 à 1,000 mg/L	±0,005 mg/L ±10 % de la lecture	575 nm	Méthode PAN (1-(2-pyridylazo)-2-naphtol)	**HI 93737-01** (50 tests)	**HI 96737-11**
Brome	**HI 96716***	0,16 à 10,00 mg/L	±0,08 mg/L ±3 % de la lecture	525 nm	Méthode DPD «Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th ed.»	**HI 93716-01**	**HI 96716-11**
Chlore libre, GE et chlore gamme ultralarge	**HI 96771***	0,06 à 5,00 mg/L (libre) 6 à 500 mg/L (chlore)	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture (libre) ±3 mg/L ±3 % de la lecture (chlore)	525 nm	Méthode «Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th ed., 4500-Cl»	**HI 93701-01** (libre) **HI 95771-01** (chlore UHR)	**HI 96771-11**
Chlore libre	**HI 96701***	0,06 à 5,00 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture	525 nm	Méthode «USEPA method 330.5 and Standard Method 4500-Cl G»	**HI 93701-01**	**HI 96701-11**
Chlore libre et total	**HI 96711***	0,06 à 5,00 mg/L (libre) 0,06 à 5,00 mg/L (total)	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture	525 nm	Méthode «USEPA method 330.5 and Standard Method 4500-Cl G»	**HI 93701-01** (libre) **HI 93711-01** (total)	**HI 96701-11** (libre) **HI 96711-11** (total)
Chlore libre et total réactifs liquides	**HI 96724***	0,06 à 5,00 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture	525 nm	Méthode «USEPA method 330.5 and Standard Method 4500-Cl G»	**HI 93701-F** (300 x libre) **HI 93701-T** (300 libre + 100 total) **HI 93711-D3** (200 tests DPD3)	**HI 96724-11**
Chlore libre et total, GL	**HI 96734***	0,06 à 10,00 mg/L (libre) 0,06 à 10,00 mg/L (total)	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture (erreur de dilution exclue)	525 nm	Méthode «USEPA method 330.5 and Standard Method 4500-Cl G»	**HI 93734-01**	**HI 96734-11**
Chlore libre (eau potable)	**HI 96762***	0,040 à 0,500 mg/L	±0,020 mg/L ±3 % de la lecture	525 nm	Méthode «Standard Method 4500-Cl G»	**HI 95762-01**	**HI 96762-11**
Chlore total (traces)	**HI 96761***	0,040 à 0,500 mg/L	±0,020 mg/L ±3 % de la lecture	525 nm	Méthode «Standard Method 4500-Cl G»	**HI 95761-01**	**HI 96761-11**
Chlorures	**HI 96753***	1,0 à 20,0 mg/L	±0,5 mg/L ±6 % de la lecture	466 nm	Méthode au thiocyanate de mercure(II)	**HI 93753-01**	**HI 96753-11**
Chrome VI, GE	**HI 96749**	2 à 300 µg/L	±1 µg/L ±4 % de la lecture	525 nm	Méthode «ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1687-92, diphenyl-carbohydrazide»	**HI 93749-01**	**HI 96749-11**
Chrome VI, GL	**HI 96723**	10 à 1000 µg/L	±5 µg/L ±4 % de la lecture	525 nm	Méthode «ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1687-92, diphenyl-carbohydrazide»	**HI 93723-01**	**HI 96723-11**
Couleur de l'eau	**HI 96727**	20 à 500 PCU	±10 PCU ±5 % de la lecture	420 nm	Méthode «Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 18th ed., Colorimetric Platinum Cobalt method»		**HI 96727-11**
Cuivre, GE	**HI 96747***	0,020 à 1,500 mg/L	±0,010 mg/L ±5 % de la lecture	560 nm	Méthode au bicinchoninate	**HI 95747-01**	**HI 96747-11**
Cuivre, GL	**HI 96702***	0,04 à 5,00 mg/L	±0,02 mg/L ±4 % de la lecture	575 nm	Méthode au bicinchoninate	**HI 93702-01**	**HI 96702-11**
Cyanures	**HI 96714**	0,010 à 0,200 mg/L	±0,005 mg/L ±3 % de la lecture	610 nm	Méthode «Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th ed., Pyridine-Pyrazalone method»	**HI 93714-01**	**HI 96714-11**
Détergents anioniques	**HI 96769***	0,08 à 3,50 mg/L (SDBS)	±0,04 mg/L ±3 % de la lecture	610 nm	Méthode «USEPA method 425.1 and Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition, 5540C, Anionic Surfactants as MBAS»	**HI 95769-01** (40 tests)	**HI 96769-11**
Dioxyde de chlore	**HI 96738***	0,20 à 2,00 mg/L	±0,10 mg/L ±5 % de la lecture	575 nm	Méthode rouge de chlorophénol	**HI 93738-01**	**HI 96738-11**

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

** Existe également en version complète en mallette de transport avec solutions étalons. Les réactifs sont à commander séparément.*
Pour commander cette version, rajoutez "C" à la fin de la référence ex : HI 96701C

Photomètres monoparamètres étanches haute exactitude

Avec fonctions validation et étalonnage CAL CHECK

Série HI 96

Note
GE = gamme étroite
GM = gamme moyenne
GL = gamme large

Paramètre	Référence	Gamme	Exactitude	Bande passante	Méthode	Réactifs pour 100 tests (en option)	Solutions étalons
Dureté calcique (Ca)	**HI 96720***	0,22 à 2,70 mg/L	±0,11 mg/L ±5 % de la lecture	525 nm	Méthode calmagite «Standard Methods for the Examination of Water and Wastwater, 18th ed.»	**HI 93720-01**	**HI 96720-11**
Dureté magnésique (Mg)	**HI 96719***	0,22 à 2,00 mg/L	±0,11 mg/L ±5 % de la lecture	525 nm	Méthode colorimétrique «Standard Methods for the Examination of Water and Wastwater, 18th ed.»	**HI 93719-01**	**HI 96719-11**
Dureté totale, GE, GM, GL	**HI 96735**	GE : 10 à 250 mg/L GM : 200 à 500 mg/L GL : 400 à 750 mg/L	GE : ±5 mg/L ±4 % de la lecture GM : ±7 mg/L ±3 % de la lecture GL : ±10 mg/L ±2 % de la lecture	466 nm	Méthode EPA 130.1	GE : **HI 93735-00** GM : **HI 93735-01** GL : **HI 93735-02** **HI 93735-0** (0 à 750 mg/L)	**HI 96735-11**
Fer, GE	**HI 96746***	0,02 à 1,60 mg/L	±0,01 mg/L ±8 % de la lecture	525 nm	Méthode TPTZ	**HI 93746-01** (50 tests)	**HI 96746-11**
Fer, GL	**HI 96721***	0,08 à 5,00 mg/L	±0,04 mg/L ± 2 % de la lecture	525 nm	Méthode «USEPA method 315B and Standard Method 3500-Fe B»	**HI 93721-01**	**HI 96721-11**
Fluorure, GE	**HI 96729***	0,06 à 2,00 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture	575 nm	Méthode SPADNS «EPA method 340.1 and Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th ed.»	**HI 93729-01**	**HI 96729-11**
Fluorures, GL	**HI 96739**	1,0 à 20,0 mg/L	±0,5 mg/L ±3 % de la lecture	575 nm	Méthode SPADNS	**HI 93739-01**	**HI 96739-11**
Hydrazine	**HI 96704***	6 à 400 µg/L	±3 % pleine échelle	466 nm	Méthode «ASTM Manual of Water and Environmental Technology, method D1385-88 for natural and treated water»	**HI 93704-01**	**HI 96704-11**
Iode	**HI 96718***	0,2 à 12,5 mg/L	±0,1 mg/L ±5 % de la lecture	525 nm	Méthode DPD «Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th ed.»	**HI 93718-01**	**HI 96718-11**
Manganèse, GE	**HI 96748**	20 à 300 µg/L	±10 µg/L ±3 % de la lecture	525 nm	Méthode PAN (1-(2-pyridylazo)-2-naphtol)	**HI 93748-01** (50 tests)	**HI 96748-11**
Manganèse, GL	**HI 96709***	0,4 à 20,0 mg/L	±0,2 mg/L ±3 % de la lecture	525 nm	Méthode périodate «Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th ed.»	**HI 93709-01**	**HI 96709-11**
Molybdène	**HI 96730**	0,6 à 40,0 mg/L	±0,3 mg/L ±5 % de la lecture	420 nm	Méthode acide mercaptoacétique	**HI 93730-01**	**HI 96730-11**
Nickel, GE	**HI 96740***	0,020 à 1,000 mg/L	±0,010 mg/L ±7 % de la lecture	575 nm	Méthode PAN (1-(2-pyridylazo)-2-naphtol)	**HI 93740-01** (50 tests)	**HI 96740-11**
Nickel	**HI 96726***	0,14 à 7,00 g/L	±0,07 g/L ±4 %	575 nm	Méthode photométrique	**HI 93726-01**	**HI 96726-11**
Nitrates (NO_3-N)	**HI 96728***	1,0 à 30,0 mg/L	±0,5 mg/L ±10 % de la lecture	525 nm	Méthode réduction du cadmium	**HI 93728-01**	**HI 96728-11**
Nitrates, GL (NO_3^-)	**HI 96786***	10 à 100 mg/L	±5 mg/L ±5 % de la lecture	525 nm	Méthode réduction du cadmium	**HI 93728-01**	**HI 96786-11**
Nitrites (NO_2^--N), GE	**HI 96707***	0,040 à 0,600 mg/L	±0,020 mg/L ±4 % de la lecture	525 nm	Méthode EPA diazotation	**HI 93707-01**	**HI 96707-11**
Nitrites, GL (NO_2^-)	**HI 96708***	8 à 150 mg/L	±4 mg/L ±4 % de la lecture	575 nm	Méthode sulfate ferreux	**HI 93708-01**	**HI 96708-11**
Oxygène dissous	**HI 96732**	0,8 à 10,0 mg/L	±0,4 mg/L ±3 % de la lecture	466 nm	Méthode Winkler «Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 18th ed.»	**HI 93732-01**	**HI 96732-11**
Phosphates, GE	**HI 96713***	0,08 à 2,50 mg/L	±0,04 mg/L ± 4 % de la lecture	610 nm	Méthode acide ascorbique	**HI 93713-01**	**HI 96713-11**
Phosphates, GL	**HI 96717***	2,0 à 30,0 mg/L	±1,0 mg/L ±4 % de la lecture	525 nm	Méthode acide aminé «Standard Method for the Examination of Water and Wastewater»	**HI 93717-01**	**HI 96717-11**
Phosphore	**HI 96706***	0,6 à 15,0 mg/L	±0,3 mg/L ±4 % de la lecture	525 nm	Méthode acide aminé «Standard Method for the Examination of Water and Wastewater»	**HI 93706-01**	**HI 96706-11**
Potassium, GE et GM	**HI 96750***	GE : 3,0 à 10,0 mg/L GM : 10 à 100 mg/L	GE : ±1,5 mg/L ±7 % de la lecture GM : ±15 mg/L ±7 % de la lecture	466 nm	Méthode Tétraphenylborate	**HI 93750-01**	**HI 96750-11**
Silice	**HI 96705***	0,06 à 2,00 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture	610 nm	Méthode bleu hétéopoly «ASTM D859»	**HI 93705-01**	**HI 96705-11**
Silice (SiO_2), GL	**HI 96770***	2 à 200 mg/L	±1 mg/L ±5 % de la lecture	466 nm	Méthode «USEPA METHOD 370.1 for drinking, surface and saline waters, domestic and industrial wastes and Standard Method 4500-SiO2 C»	**HI 93770-01**	**HI 96770-11**
Sulfates	**HI 96751***	2 à 150 mg/L	±1 mg/L ±5 % de la lecture	466 nm	Méthode turbidimétrique	**HI 93751-01**	**HI 96751-11**
Zinc	**HI 96731**	0,06 à 3,00 mg/L	±0,03 m/L ± 3 % de la lecture	575 nm	Méthode Zincon «Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th ed.»	**HI 93731-01**	**HI 96731-11**

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

** Existe également en version complète en mallette de transport avec solutions étalons. Les réactifs sont à commander séparément.*
Pour commander cette version, rajoutez "C" à la fin de la référence ex : HI 96701C

Photomètres multiparamètres étanches haute exactitude

Avec fonctions validation et étalonnage CAL CHECK

Série HI 96

Note
GE = gamme étroite
GM = gamme moyenne
GL = gamme large

Référence	Paramètres	Gamme	Exactitude	Bande passante	Réactifs pour 100 tests (en option)	Solutions étalons
HI 96101*	Acide cyanurique	2 à 80 mg/L	±1 mg/L±15 % de la lecture	525 nm	**HI 93722-01**	**HI 96722-11**
	Brome	0,16 à 10,00 mg/L	±0,08 mg/L ±3 % de la lecture		**HI 93716-01**	**HI 96716-11**
	Chlore libre	0,06 à 5,00 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture		**HI 93701-01**	**HI 96701-11**
	Chlore total	0,06 à 5,00 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture		**HI 93711-01**	**HI 96711-11**
	Fer	0,02 à 1,60 mg/L	±0,01 mg/L ±8 % de la lecture		**HI 93746-01** (50 tests)	**HI 96746-11**
	Iode	0,2 à 12,5 mg/L	±0,1 mg/L ±5 % de la lecture		**HI 93718-01**	**HI 96718-11**
	pH	6,5 à 8,5 pH	±0,1 pH		**HI 93710-01**	**HI 96710-11**
HI 96104* (version piscine)	Acide cyanurique	2 à 80 mg/L	±1 mg/L ±15 % de la lecture	525 nm	**HI 93722-01**	**HI 96722-11**
	Chlore libre	0,06 à 5,00 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture		**HI 93701-01**	**HI 96701-11**
	Chlore total	0,06 à 5,00 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture		**HI 93711-01**	**HI 96711-11**
	pH	6,5 à 8,5	±0,1 pH		**HI 93710-01**	**HI 96710-11**
HI 96710*	Chlore libre	0,06 à 5,00 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture	525 nm	**HI 93701-01**	**HI 96701-11**
	Chlore total	0,06 à 5,00 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture		**HI 93711-01**	**HI 96711-11**
	pH	6,5 à 8,5	±0,1 pH		**HI 93710-01**	**HI 96710-11**
HI 96725* (Version légionnelle)	Acide cyanurique	2 à 80 mg/L	±1 mg/L ±15 % de la lecture	525 nm	**HI 93722-01**	**HI 96722-11**
	Chlore libre	0,06 à 5,00 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture		**HI 93701-01**	**HI 96701-11**
	Chlore total	0,06 à 5,00 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture		**HI 93711-01**	**HI 96711-11**
	pH	6,5 à 8,5	±0,1 pH		**HI 93710-01**	**HI 96710-11**
HI 96736	Dureté Ca	0,22 à 2,70 mg/L	±0,11 mg/L ±5 % de la lecture	525 nm	**HI 93719-01**	**HI 96719-11**
	Dureté Mg	0,22 à 2,00 mg/L				
	Dureté totale	0,22 à 4,70 mg/L				
	pH	pH : 6,5 à 8,5	±0,1 pH		**HI 93710-01**	**HI 96710-11**

Référence	Paramètres	Gamme	Exactitude	Bande passante	Réactifs pour 100 tests (en option)	Solutions étalons
HI 96741	Dureté Ca	0,22 à 2,70 mg/L	±0,11 mg/L ±5 % de la lecture	525 nm	**HI 93719-01**	**HI 96719-11**
	Dureté Mg	0,22 à 2,00 mg/L				
	Dureté totale	0,22 à 4,70 mg/L				
	Fer, GE	0,02 à 1,60 mg/L	±0,01 mg/L ±8 % de la lecture		**HI 93746-01** (50 tests)	**HI 96746-11**
HI 96742	Fer, GE	0,02 à 1,60 mg/L	±0,01 mg/L ±8 % de la lecture	525 nm	**HI 93746-01** (50 tests)	**HI 96746-11**
	Manganèse, GE	4 à 300 µg/L	±2 µg/L ±3 % de la lecture		**HI 93748-01** (50 tests)	**HI 96748-11**
HI 96743	Fer, GE	0,02 à 1,60 mg/L	±0,01 mg/L ±8 % de la lecture	525 nm	**HI 93746-01** (50 tests)	**HI 96746-11**
	pH	pH : 6,5 à 8,5	±0,1 pH		**HI 93710-01**	**HI 96710-11**
HI 96744	Dureté Ca	0,22 à 2,70 mg/L	±0,11 mg/L ±5 % de la lecture	525 nm	**HI 93719-01**	**HI 96719-11**
	Dureté Mg	0,22 à 2,00 mg/L				
	Dureté totale	0,22 à 4,70 mg/L				
	Fer, GE	0,02 à 1,60 mg/L	±0,01 mg/L ±8 % de la lecture		**HI 93746-01** (50 tests)	**HI 96746-11**
	pH	6,5 à 8,5	±0,1 pH		**HI 93710-01**	**HI 96710-11**
HI 96745	Chlore libre	0,06 à 5,00 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture	525 nm	**HI 93701-01**	**HI 96701-11**
	Chlore total	0,06 à 5,00 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture		**HI 93711-01**	**HI 96711-11**
	Dureté Ca	0,22 à 2,70 mg/L	±0,11 mg/L ±5 % de la lecture		**HI 93719-01**	**HI 96719-11**
	Dureté Mg	0,22 à 2,00 mg/L				
	Dureté totale	0,22 à 4,70 mg/L				
	Fer, GE	0,02 à 1,60 mg/L	±0,01 mg/L ±8 % de la lecture		**HI 93746-01** (50 tests)	**HI 96746-11**
	pH	6,5 à 8,5 pH	±0,1 pH		**HI 93710-01**	**HI 96710-11**
HI 96752	Calcium	20 à 400 mg/L	±10 mg/L ±5 % de la lecture	466 nm	**HI 93752-01** (50 tests Ca et 50 tests Mg)	**HI 96752-11**
	Magnésium	6 à 150 mg/L	±3 mg/L ±3 % de la lecture			**HI 96754-11**

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

** Existe également en version complète en mallette de transport avec solutions étalons. Les réactifs sont à commander séparément.*
Pour commander cette version, rajoutez "C" à la fin de la référence ex : HI 96701C

Photomètre multiparamètre

Avec 44 méthodes d'analyse

HI 83200

Connexion PC

Garantie 5 ANS

Les points forts

- *Système d'analyse performant et polyvalent avec 44 méthodes préprogrammées : simple, rapide et fiable*
- *Un seul instrument pour l'analyse de tous les paramètres essentiels de la qualité de l'eau : économique*
- *Système de lecture optique éprouvé assurant précision et excellente reproductibilité des mesures*
- *Grand écran graphique avec messages en texte clair*
- *Interface optimisée pour une utilisation intuitive avec menu d'aide contextuelle et menu tutoral*
- *Mémorisation jusqu'à 200 mesures*
- *Connexion USB pour le transfert des données sur PC*
- *Mobile grâce à la double alimentation pile ou adaptateur secteur (fournis)*

Spécifications	HI 83200
Source lumineuse	4 lampes tungstène avec filtres à bande passante à 420/525/575/610 nm
Détecteur de lumière	4 photocellules au silicium
Alimentation	Pile 9 V rechargeable ou adaptateur secteur 12 V
Mémorisation	200 mesures
Connexion PC	Port USB

Un véritable laboratoire d'analyse de la qualité de l'eau

HI 83200 est un photomètre multiparamètre de laboratoire à écran graphique incluant 44 méthodes d'analyse préprogrammées. Combinant habilement technologies de pointe éprouvées et utilisation intuitive, il séduit par sa polyvalence et ses performances. Doté d'un grand écran graphique, il affiche des messages en texte clair assurant fluidité de mesure exempte d'erreurs. Un menu d'aide contextuelle et un menu tutoral sont disponibles à chaque phase de l'analyse, immédiatement accessibles par une touche dédiée. Doté d'une interface utilisateur optimisée, la sélection de la méthode ainsi que la configuration de l'instrument s'exécutent avec grande facilité. Afin d'éviter toute erreur mathématique, l'instrument permet à l'utilisateur de convertir immédiatement les résultats à d'autres formes chimiques. Les conversions chimiques essentielles s'exécutent par simple pression d'une touche.

Présentation

HI 83200-02 est livré avec 4 cuvettes de mesure et leur capuchon et un adaptateur secteur 12 V.

Accessoires

HI 731318	Tissus de nettoyage pour cuvettes (4 pcs)
HI 731321	Cuvettes de mesure en verre (4 pcs)
HI 731325W	Capuchons de rechange pour cuvette de mesure (4 pcs)
HI 740036P	Becher 100 mL en plastique (10 pcs)
HI 740034P	Capuchons pour becher 100 mL (10 pcs)
HI 740038	Bouteille en verre 60 mL et arrêt
HI 740142P	Seringue graduée 1 mL (10 pcs)
HI 740144P	Embouts pour seringue graduée 1 mL (10 pcs)
HI 740157P	Pipette en plastique (20 pcs)
HI 740220	Cylindre en verre 25 mL avec capuchon (2 pcs)
HI 740223	Becher plastique 170 mL
HI 740224	Becher plastique 170 mL (12 pcs)
HI 740225	Seringue graduée 60 mL
HI 740226	Seringue graduée 5 mL
HI 740227	Kit de filtration
HI 740228	Filtres (25 pcs)
HI 740229	Cylindre en polypropylène 100 mL
HI 740230	Eau déminéralisée, 230 mL
HI 92000	Logiciel de transfert des données compatible Windows®
HI 920013	Câble USB pour connexion PC
HI 93703-50	Solution de nettoyage pour cuvettes, 230 mL
HI 93703-54	Résine sèche, 100 g
HI 93703-55	Charbon actif (50 pcs)
HI 740222N	Mallette de transport

© HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Photomètre multiparamètre

Avec 44 méthodes d'analyse

HI 83200

Note
GE = gamme étroite
GM = gamme moyenne
GL = gamme large

Paramètre	Gamme	Exactitude	Méthode	Réactifs en option pour 100 tests
Acide cyanurique	20 à 80 mg/L	±1 mg/L ±15 % de la lecture	Turbidimétrique	**HI 93722-01**
Alcalinité	10 à 500 mg/L	±5 mg/L à 100 mg/L	Colorimétrique	**HI 93755-01**
Aluminium	0,04 à 1,00 mg/L	±0,02 mg/L ±4 % de la lecture	Aluminon	**HI 93712-01**
Ammoniaque, GE	0,08 à 3,00 mg/L	±0,04 mg/L ±4 % de la lecture	Nessler	**HI 93700-01**
Ammoniaque, GM	0,10 à 10,00 mg/L	±0,05 mg/L ±5 % de la lecture	Nessler	**HI 93715-01**
Argent	0,040 à 1,000 mg/L	±0,020 mg/L ±10 % de la lecture	PAN	**HI 93737-01****
Brome	0,16 à 8,00 mg/L	±0,08 mg/L ±3 % de la lecture	DPD	**HI 93716-01**
Calcium	20 à 400 mg/L	±10 mg/L ±5 % de la lecture	Oxalate	**HI 937521-01****
Chlore libre*	0,05 à 2,50 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture	DPD	**HI 93701-01**
Chlore total*	0,05 à 3,50 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture	DPD	**HI 93711-01**
Chrome VI, GE	2 à 300 µg/L	±1 µg/L ±4 % de la lecture	Diphénylcarbohydrazide	**HI 93749-01**
Chrome VI, GL	10 à 1000 µg/L	±5 µg/L ±4 % de la lecture	Diphénylcarbohydrazide	**HI 93723-01**
Couleur	10 à 500 PCU	±10 PCU ±5 % de la lecture	Chloroplatinate	—
Cuivre, GE	20 à 1000 µg/L	±10 µg/L ±5 % de la lecture	Bicinchoninate	**HI 95747-01**
Cuivre, GL	0,04 à 5,00 mg/L	±0,02 mg/L ±4 % de la lecture	Bicinchoninate	**HI 93702-01**
Dioxyde de chlore	0,20 à 2,00 mg/L	±0,10 mg/L ±5 % de la lecture	Rouge de chlorophénol	**HI 93738-01**
Dureté, Ca	0,20 à 2,70 mg/L	±0,11 mg/L ±5 % de la lecture	Calmagite	**HI 93720-01**
Dureté, Mg	0,20 à 2,00 mg/L	±0,11 mg/L ±5 % de la lecture	Colorimétrique	**HI 93719-01**
Fer, GE	20 à 400 µg/L	±10 µg/L ±8 % de la lecture	TPTZ	**HI 93746-01****
Fer, GL	0,08 à 5,00 mg/L	±0,04 mg/L ±2 % de la lecture	Phénanthroline	**HI 93721-01**
Fluorures	0,06 à 2,00 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture	SPADNS	**HI 93729-01**
Hydrazine	16 à 400 µg/L	±4 % pleine échelle	p-Diméthylamino-benzaldéhyde	**HI 93704-01**

Pour le chlore, nous proposons aussi des réactifs liquides (HI 93701-F** pour le chlore libre, **HI 93701-T** pour le chlore total).*
*** Réactifs pour 50 tests*

Paramètre	Gamme	Exactitude	Méthode	Réactifs en option pour 100 tests
Iode	0,2 à 12,5 mg/L	±0,1 mg/L ±5 % de la lecture	DPD	**HI 93718-01**
Magnésium	10 à 150 mg/L	±5 mg/L ±3 % de la lecture	Calmagite	**HI 937520-01****
Manganèse, GE	20 à 300 µg/L	±10 µg/L ±3 % de la lecture	PAN	**HI 93748-01****
Manganèse, GL	0,4 à 20,0 mg/L	±0,2 mg/L ±3 % de la lecture	Oxydation du périodate	**HI 93709-01**
Molybdène	0,6 à 40,0 mg/L	±0,3 mg/L ±5 % de la lecture	Acide mercaptoacétique	**HI 93730-01**
Nickel GE	0,020 à 1,000 mg/L	±0,010 mg/L ±7 % de la lecture	PAN	**HI 93740-01****
Nickel GL	0,14 à 7,00 g/L	±0,07 g/L ±4 % de la lecture	Photométrique	**HI 93726-01**
Nitrates ($N\text{-}NO_3$)	1,0 à 30,0 mg/L	±0,5 mg/L ±10 % de la lecture	Réduction du cadmium	**HI 93728-01**
Nitrites, GE ($N\text{-}NO_2$)	0,12 à 1,15 mg/L	±0,06 mg/L ±4 % de la lecture	Diazotation	**HI 93707-01**
Nitrites, GL (NO_2^-)	9 à 150 mg/L	±4 mg/L ±4 % de la lecture	Sulfate ferreux	**HI 93708-01**
Oxygène dissous	0,8 à 10,0 mg/L	±0,4 mg/L ±3 % de la lecture	Winkler	**HI 93732-01**
Ozone	0,04 à 2,00 mg/L	±0,02 mg/L ±3 % de la lecture	DPD	**HI 93757-01**
pH	6,5 à 8,5 pH	±0,1 pH	Phénol rouge	**HI 93710-01**
Phosphates, GE (PO_4^{3-})	0,08 à 2,50 mg/L	±0,04 mg/L ±4 % de la lecture	Acide ascorbique	**HI 93713-01**
Phosphates, GL (PO_4^{3-})	2,0 à 30,0 mg/L	±1 mg/L ±4 % de la lecture	Acide aminé	**HI 93717-01**
Phosphore	0,6 à 15,0 mg/L	±0,3 mg/L ±4 % de la lecture	Acide aminé	**HI 93706-01**
Potassium, GE	6,0 à 20,0 mg/L	±3,0 mg/L ±7 % de la lecture	Tétraphénylborate turbidimétrique	**HI 93750-01**
Potassium, GM	30 à 100 mg/L	±15 mg/L ±7 % de la lecture	Tétraphénylborate turbidimétrique	**HI 93750-01**
Potassium, GL	60 à 200 mg/L	±30 mg/L ±7 % de la lecture	Tétraphénylborate turbidimétrique	**HI 93750-01**
Silice	0,06 à 2,00 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture	Bleu hétéropoly	**HI 93705-01**
Sulfates	10 à 150 mg/L	±5 mg/L ±3 % de la lecture	Turbidimétrique	**HI 93751-01**
Zinc	0,06 à 3,00 mg/L	±0,03 mg/L ±3 % de la lecture	Zincon	**HI 93731-01**

HI 731321 et HI 731325W
*Cuvette de mesure et capuchon pour **HI 83***

HI 740222N
Mallette de transport rigide pour Série HI 83

HI 731318
Tissus de nettoyage

©HANNA Instruments
Reproduction interdite

Photomètre multiparamètre

Pour l'analyse des eaux de rejets - spécial DCO

HI 83099

Connexion PC — Garantie 5 ANS

Ce photomètre de laboratoire compact a été conçu pour évaluer, en sus des 44 éléments chimiques révélateurs de la qualité de l'eau (voir tableau page 54), le paramètre phare de la DCO. Il permet une mesure dans 3 gammes différentes de 0 à 15000 mg/L, s'adaptant ainsi à tout type de besoins analytiques. La méthode de test DCO de l'instrument est basée sur la microméthode, avec tubes de test prédosés, bien plus sûre et plus performante que la méthode de référence. Les réactifs employés et très nocifs pour l'environnement sont réduits de plus de 90 %. Le dispositif évite en outre tout contact direct avec les réactifs et assure une sécurité maximale pour l'utilisateur. L'instrument permet des analyses DCO conformes aux normes EPA 410.4 et ISO 15705:2002.

Les points forts

- *Système d'analyse performant et polyvalent avec jusqu'à 47 méthodes préprogrammées : simple, rapide et fiable*
- *Un seul instrument pour l'analyse de tous les paramètres essentiels de la qualité de l'eau : économique*
- *Système de lecture optique éprouvé assurant précision et excellente répétabilité des mesures*
- *Grand écran graphique avec messages en texte clair, multilingue*
- *Interface optimisée pour une utilisation intuitive avec menu d'aide contextuelle et menu tutoral*
- *Mémorisation jusqu'à 200 mesures*
- *Connexion USB pour le transfert des données sur PC*
- *Mobile grâce à la double alimentation pile ou adaptateur secteur (fournis)*

Un examen global des eaux de rejets avec simplicité, exactitude et sécurité !

Paramètre	Gamme	Exactitude	Méthode	Réactifs en option pour 25 tests
DCO (EPA)**, GE	8 à 150 mg/L	±4 mg/L à la valeur de 150 mg/L	Dichromate	**HI 93754A-25**
DCO (EPA)**, GM	44 à 1500 mg/L	±22 mg/L à la valeur de 1000 mg/L	Dichromate	**HI 93754B-25**
DCO, GL	440 à 15000 mg/L	±220 mg/L à la valeur de 10000 mg/L	Dichromate	**HI 93754C-25**
DCO***, GE	8 à 150 mg/L	±4 mg/L à la valeur de 150 mg/L	Dichromate sans mercure	**HI 93754D-25**
DCO ***, GM	44 à 1500 mg/L	±22 mg/L à la valeur de 1000 mg/L	Dichromate sans mercure	**HI 93754E-25**
DCO (ISO)****, GE	8 à 150 mg/L	±4 mg/L à la valeur de 150 mg/L	Dichromate	**HI 93754F-25**
DCO (ISO)****, GM	44 à 1000 mg/L	±22 mg/L à la valeur de 1000 mg/L	Dichromate	**HI 93754G-25**

Spécifications	HI 83099
Source lumineuse	Lampes tungstène avec filtres à bande passante étroite à 420 et 610 nm
Détecteur de lumière	Photocellules au silicium
Durée de vie de la source	Vie de l'instrument
Alimentation	Pile 9 V rechargeable ou adaptateur secteur 12 V
Mémorisation	200 mesures
Connexion PC	Port USB

Présentation

HI 83099-02 est livré complet, avec 3 cuvettes de mesure et leur capuchon, pile et adaptateur secteur 12 V.
Les réactifs sont à commander séparément (voir page 54).

Accessoires en option

HI 3898 Trousse d'analyse pour déterminer la présence de chlorures
HI 839800-02 Thermoréacteur
HI 151-00 Thermomètre
HI 740216 Portoir pour 25 tubes de test
HI 740217 Couvercle de protection pour **HI 839800-02**

HI 839800

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Température

La température est un paramètre essentiel influant sur la cinétique et le bon déroulement de la plupart des réactions chimiques, physiques et biochimiques. Depuis toujours, que ce soit pour le chercheur de laboratoire ou l'agent de maintenance industrielle, le thermomètre est un instrument de mesure indispensable.

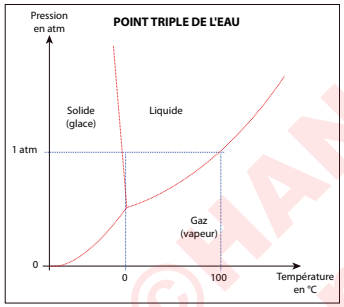
Il existe différents types de thermomètres. Pendant de nombreuses années, les thermomètres en verre furent les plus utilisés. Basés sur le principe physique de la dilatation de fluides (mercure, alcool), ils permettent à l'opérateur de suivre visuellement les variations de température. Cependant, ces thermomètres sont fragiles. Une chute leur est fatale et peut entraîner une émission de liquides indésirable. Leur gamme de mesure est le plus souvent restreinte si on veut obtenir une bonne précision importante.

Quand à l'usage terrain, ces thermomètres sont difficilement transportables. Depuis quelques années, on utilise de plus en plus les thermomètres électroniques. Rapides et précis, ils permettent d'identifier très vite les réactions endothermiques ou exothermiques. Ces instruments, presque toujours pilotés par microprocesseur, peuvent couvrir de larges gammes de température et s'adaptent ainsi à de nombreux secteurs d'activité.

Principe de mesure

La température est un paramètre physique essentiel. Elle se définit comme un transfert de chaleur d'un corps à un autre. Elle affecte, entre autres, le volume et la pression des corps. L'échelle des températures absolues est l'échelle thermodynamique de Kelvin. Le Kelvin (K) correspond à 1/273,16 de la température thermodynamique du point triple de l'eau. Le point triple de l'eau est le point où l'équilibre entre les phases solide, liquide et gazeuse est atteint. Le zéro absolu de l'échelle kelvin 0 K correspond à la plus petite température théoriquement atteignable.

Plus communément, on utilise les échelles Celsius ou Fahrenheit, qui sont basées chacune sur deux points fixes. Un degré Celsius (ou Centigrade) °C se définit comme le 100e de la différence entre l'eau bouillante (100 °C) et la glace (0 °C). La correspondance entre les Celsius et les Kelvin est donnée par l'équation suivante :



$$K = °C + 273,15$$

Pour les degrés Fahrenheit (°F), le point d'ébullition de l'eau est pris à 212 °F, celui de solidification à 32 °F. A l'origine, l'échelle Fahrenheit considérait un mélange constitué de glace et de différents sels comme 0 °F et considérait la température du corps à 96 °F. La conversion des Celsius en Fahrenheit s'effectue grâce à la formule :

$$°F = 9/5\ °C + 32$$

Types de thermomètres

Le principe de fonctionnement des thermomètres repose sur les propriétés (mécaniques, électriques, optiques, etc.) des composants des thermomètres en fonction de la température. On compte plusieurs types de thermomètres :

- Thermomètres à liquide, basés sur la dilatation des liquides en fonction de la température ;
- Thermomètres à gaz, basés sur les variations de volume et de pression d'un gaz ;
- Thermomètres à vapeur, analogues aux modèles à gaz ;
- Thermomètres à métal, basés sur la dilatation de métaux ;
- Thermomètres à résistance (thermistance), basés sur la relation existant entre résistance électrique et température ;
- Thermomètres à thermocouple, basés sur la force électromotrice générée par l'élévation de température d'une jonction constituée de deux métaux différents ;
- Thermomètres optiques ou pyrométriques, basés sur la relation existant entre la température d'un corps et les radiations émises par ce corps.

Le thermomètre à mercure est l'un des plus anciens types de thermomètres et sûrement l'un des plus communs. Basé sur le principe de dilatation du mercure (métal), il ne permet pas d'obtenir une bonne précision de mesure. Souvent en verre, il est fragile et dangereux pour l'environnement en cas d'écoulement accidentel du mercure. HANNA instruments propose une gamme étendue de thermomètres électroniques, simples d'utilisation, rapides et précis. Quatre types sont disponibles : thermomètres optiques, à thermistance, à thermocouple et à Pt 100.

Mesure de la température : Quel système choisir ?

Mesures par contact

Trois types de mesure par contact se sont imposés aujourd'hui pour mesurer la température des corps.

1. les mesures de pénétration (semi-solides, échantillons pâteux...) et d'immersion (liquides)
2. la mesure d'ambiance (air, gaz)
3. la mesure de surface (corps solides).

Pour les deux premiers, la mesure n'est possible qu'avec des sondes de température de contact. Pour la mesure de surface, l'utilisateur pourra choisir selon l'application un système par contact ou sans contact.

Comment choisir le thermomètre et la sonde adéquats à votre application ?
Le type d'application déterminera le choix de l'instrument et de sa sonde. Il se fera selon les critères suivants :

- le type de l'échantillon
- la plage de mesure
- l'exactitude souhaitée
- la rapidité de mesure (temps de réponse du capteur)
- l'ergonomie et la robustesse attendue.

Afin de satisfaire aux besoins les plus divers, HANNA instruments offre un grand choix de thermomètres et sondes de température.

- Thermomètres et sondes à thermistance (CTN et CTP)
- Thermomètres et sondes à thermocouple type K
- Thermomètres et sondes à résistance métallique Pt 100.

Les instruments et sondes à thermistance sont plus appropriés dans la gamme de température de -20 à 120 °C et adaptés aux applications agroalimentaires.
Les thermomètres et sondes à thermocouple permettent une réponse plus rapide et des mesures sur une gamme de température très étendue de -200 à 1200 °C en fonction des caractéristiques de la sonde. Le thermocouple permet également de fabriquer une variété de sondes à façon.
Les thermomètres et sondes PT1OO mesurent avec une grande exactitude sur une gamme de mesure étendue.

Mesures sans contact

Tous les corps émettent des ondes électromagnétiques ou en d'autres termes un rayonnement. L'énergie transportée, émise par ce rayonnement, est mesurable en température. Les thermomètres à infrarouge permettent une mesure simple et très rapide de la température.

Avantages et limites de la mesure sans contact
Ce système de mesure offre des contrôles de température rapides tout en préservant les emballages ou les échantillons à mesurer (denrées alimentaires, produits stériles...). Il pourra aussi s'utiliser pour des mesures à très hautes températures (sidérurgie), de mauvais conducteurs de chaleur (matières synthétiques, céramique...) ou de pièces en mouvement ou difficiles d'accès. En revanche, sur des surfaces polies ou réfléchissantes, la technique infrarouge n'est pas véritablement adaptée. L'exactitude des résultats restera néanmoins inférieure à celle des mesures avec contact.

©HANNA instruments France
Reproduction interdite

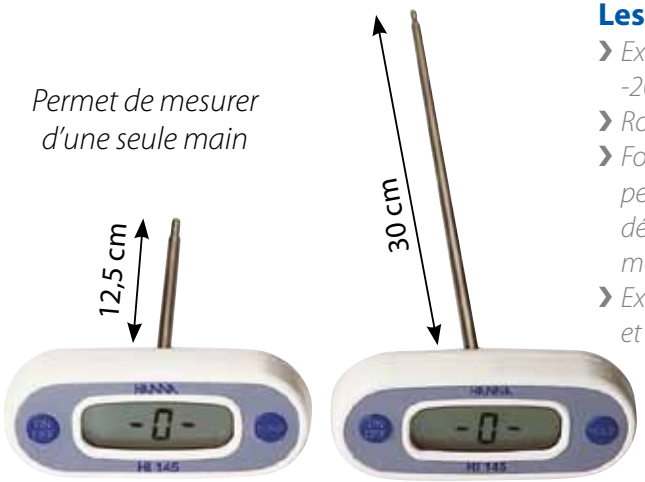
Thermomètres T compacts

Pour des mesures de pénétration d'une exactitude de ± 0,3 °C

HI 145-00 - HI 145-20

Thermomètres précis, particulièrement robustes, forme poignée pour des mesures de pénétration rapides et sans effort (semi-solides, produits en décongélation...)

Permet de mesurer d'une seule main



HI 145-00 ***HI 145-20***

Les points forts

- *Exactitude de mesure* ***± 0,3 °C*** *de -20 à 90 °C*
- *Robustesse mécanique*
- *Fonction CAL CHECK : fonction permettant de s'assurer qu'aucun défaut électronique ne faussera les mesures*
- *Existe avec 2 longueurs de sonde : 12,5 et 30 cm*

Spécifications	HI 145-00	HI 145-20
Gamme	-50,0 à 220 °C	
Exactitude	± 0,3 °C (-20,0 à 90,0 °C) ; ± 0,4 % pleine échelle (en dehors)	
CAL CHECK	Autotest à l'allumage de l'instrument	
Sonde fixe	125 x Ø 5 mm, acier inoxydable	300 x Ø 5 mm, acier inoxydable
Alimentation / Durée de vie	1 pile 1,5 V AAA / Environ 10000 heures d'utilisation continue Auto-extinction après 8 minutes de non-utilisation	

Présentation

HI 145-00 est livré avec pile et sonde de 12,5 cm.
HI 145-20 est livré avec pile et sonde de 30 cm.

Indicateur de température digital

Fixation par aimants, exactitude de ± 0,3 °C

HI 147-00 *Checkfridge*

HI 147 est un thermomètre compact à fixation murale avec sonde ambiance et câble 1 m souple, idéal pour le contrôle continu des congélateurs, de réfrigérateurs et d'incubateurs (température maxi 90 °C)

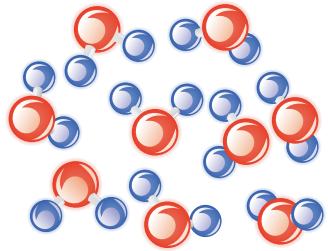
Les points forts

- *Exactitude de mesure* ***±0,3 °C*** *de -20 à 90 °C*
- *Sonde ambiance en acier inoxydable, avec câble de 1 m, qualité alimentaire*
- *Fonction CAL CHECK : fonction permettant de vérifier l'électronique et l'exactitude de mesure de l'instrument*
- *Fixation simple par aimants*
- *Large afficheur de bonne lisibilité*
- *Excellent rapport qualité/prix*

Spécifications	HI 147-00 *Checkfridge* C
Gamme	-50,0 à 90,0 °C
Exactitude	± 0,3 °C (-20,0 à 90,0 °C) ; ± 0,5 °C (en dehors)
CAL CHECK	Manuel, à l'aide d'un switch
Sonde	Fixe, acier inoxydable ; 40 x Ø 5 mm ; câble 1 m
Alimentation / Durée de vie	1 pile 1,5 V AAA / Environ 3 ans d'utilisation

Présentation

HI 147-00 (*Checkfridge* C) est livré avec pile.



©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Thermomètres de poche de haute précision

La mesure rapide et précise de la température

HI 98501 - HI 98505

CAL CHECK HACCP

Checktemp, l'incontournable de HANNA instruments. Compact, solide, durable... et surtout très précis. Très fiable, grâce au dispositif CAL CHECK, permettant de vérifier très facilement si l'instrument mesure avec la précision requise, à savoir ***±0,3 °C.***

Checktemp® L dispose d'une sonde à bout rond pour les mesures de liquides

PRODUIT PHARE

Les points forts

- *Exactitude de mesure **±0,3 °C** de -20 à 90 °C*
- *Fonction CAL CHECK : fonction permettant de s'assurer qu'aucun défaut électronique ne faussera les mesures*
- *Résultats rapides et précis*
- *Boîtier design compact*
- *Sonde fixe de pénétration ou liquide 105 mm en acier inoxydable*
- *Conformes HACCP*
- *Plébiscités par les laboratoires pour leur qualité, leur fiabilité et leur prix*

Spécifications	HI 98501 (Checktemp C)	HI 98505 (Checktemp L C)
Gamme	-50,0 à 150,0 °C	-50,0 à 150,0 °C
Exactitude	± 0,3 °C (-20 à 90 °C) ± 0,5 °C (en dehors)	± 0,3 °C (-20 à 90 °C) ± 0,5 °C (en dehors)
CAL CHECK	Manuel, à l'aide d'un switch	
Sonde	Fixe, acier inoxydable ; 105 x Ø 3 mm (pénétration)	Fixe, acier inoxydable ; 105 x Ø 3 mm (liquide)
Alimentation / Durée de vie	1 pile 1,5 V AA / Environ 3000 heures d'utilisation continue	

Présentation

HI 98501 (Checktemp® C) est livré avec sonde de pénétration, capuchon de protection et pile.
HI 98505 (Checktemp® L C) livré avec une sonde mesures dans les liquides, capuchon de protection et pile.

Thermomètre de précision compact

Sonde de pénétration avec câble 1 m, exactitude de ±0,3 °C

HI 98509 *Checktemp* **1**

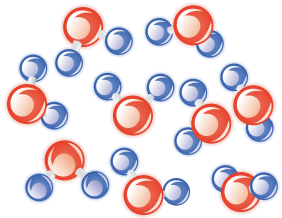
CAL CHECK HACCP

Thermomètre économique polyvalent pour la mesure exacte et rapide dans les liquides, semi-solides et pulvérulents

PRODUIT PHARE

Les points forts

- *Exactitude de mesure **±0,3 °C** de -20 à 90 °C*
- *Fonction CAL CHECK*
- *Sonde en acier inoxydable avec 1 m de câble, pour la mesure d'échantillons à une certaine distance ou profondeur*
- *Conformité HACCP*



Spécifications	HI 98509 Checktemp 1
Gamme	-50,0 à 150,0 °C
Exactitude	± 0,3 °C (-20 à 90 °C) ; ± 0,5 °C (en dehors)
CAL CHECK	Manuel, à l'aide d'un switch
Sonde fixe	Acier inoxydable, 160 mm avec câble de 1 m
Alimentation / Durée de vie	1 pile 1,5 V AAA / Environ 3000 heures d'utilisation continue

Présentation

HI 98509 *Checktemp* 1 est livré avec pile.

Accessoires

HI 740025 Base de support pour **HI 98509 (6 pcs)**

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Enregistreur de température

Avec support mural sécurisé

HI 143

Connexion PC · Etat de la pile · HACCP · Mini Maxi · Étanche · Garantie 3 ANS

Enregistreur de température compact à fixation murale pour le suivi de mesures de température d'ambiance en continu (salles de classe, chambres froides, espaces de stockage...), programmation et pilotage par ordinateur

Enregistreur dans son support mural avec cadenas

Les points forts

- *Démarrage d'enregistrement au choix : par PC, à heure fixe ou directement sur l'enregistreur*
- *Programmation et utilisation via PC*
- *Capacité de mémorisation de 4000 mesures dans une mémoire non-volatile*
- *Mémorisation et affichage à l'écran des mesures mini/maxi*
- *Seuils d'alarme haute et basse programmables*
- *Indicateur permanent de charge de pile*
- *Accès sécurisé par code utilisateur*
- *Boîtier étanche IP65*

Spécifications	HI 143
Gamme	-30,0 à 70,0 °C
Exactitude	± 0,4 °C (-20 à 60 °C) ; ± 0,6 °C (en dehors)
Étalonnage	Étalonné usine
Intervalle de mémorisation	Configuration par l'utilisateur, de 1 minute à 24 heures
Alimentation / Durée de vie	1 pile au lithium / Environ 2 ans typiques

Présentation

HI 143 est livré avec pile au lithium, support mural et cadenas.
HI 143-10 est livré avec interface USB pour connexion PC **HI 143002**, port USB et logiciel de transfert de données compatible Windows®, pile au lithium, support mural et cadenas.
HI 143-00 est livré avec interface RS 232 pour connexion PC **HI 143001**, port série RS 232 et logiciel de transfert de données compatible Windows®, pile au lithium, support mural et cadenas.

Accessoires

HI 143002 Interface USB pour connexion PC
HI 143001 Interface RS 232 pour connexion PC

Thermomètre à thermocouple type K

Hautes températures

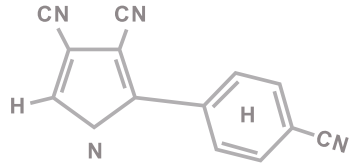
HI 935005

Étanche · Etat de la pile · Mini Maxi · Garantie 3 ANS

Thermomètre étanche et compact, pour mesures à hautes températures jusqu'à 1350 °C, d'un rapport qualité/prix imbattable

Les points forts

- *Polyvalent : plage de mesure de -50 à 1350 °C acceptant toute sonde thermocouple type K (voir notre sélection de sondes page 61)*
- *Affichage 2 niveaux : valeur actuelle et valeurs mini et maxi d'une série de mesures*
- *Fonction HOLD, pour figer une valeur stable à l'écran*
- *Boîtier ergonomique étanche et robuste, parfaitement adapté aux mesures de terrain*
- *Excellent rapport qualité/prix*



Spécifications	HI 935005
Gamme	-50,0 à 199,9 °C ; 200 à 1350 °C
Exactitude	±0,2 % pleine échelle (pour 1 an, erreur de sonde exclue)
Sonde	Série type **HI 766**, à thermocouple type K (en option)
Alimentation / Durée de vie	3 piles 1,5 V AA / Environ 1600 heures d'utilisation continue Auto-extinction après 8 ou 60 minutes de non-utilisation ou désactivée

Présentation

HI 935005 est livré en coffret avec piles, sans sonde.

Accessoires

HI 710007 Étui antichoc bleu

Voir notre sélection de sondes page 61

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Thermomètre à thermocouple type K

Compact et étanche, 2 entrées

HI 935002

Étanche | Etat de la pile | Mini Maxi | Garantie 3 ANS

Thermomètre ergonomique compact et étanche avec 2 entrées de sonde pour mesures différentielles, avec gamme adaptée pour des mesures à très hautes températures jusqu'à 1350 °C.

Les points forts

- *Permet de mesurer des différences de température ou la température de 2 échantillons simultanément*
- *Affichage 2 niveaux : valeur actuelle ou température différentielle et valeurs mini et maxi d'une série de mesures*
- *Fonction HOLD, pour figer une valeur à l'écran*
- *Boîtier ergonomique étanche et solide*
- *Accepte toute sonde thermocouple type K (voir notre sélection de sondes page 61)*

Spécifications	HI 935002
Gamme	-50,0 à 199,9 °C ; 200 à 1350 °C
Exactitude	± 0,5 °C (100,0 °C à 999,9 °C) ± 0,2 % pleine échelle (pour 1 an, erreur de sonde exclue)
Sonde	Série type **HI 766**, à thermocouple type K (en option)
Alimentation / Durée de vie	3 piles 1,5 V AA / Environ 1600 heures d'utilisation continue

Présentation

HI 935002 est livré en coffret avec piles, sans sonde.

Accessoires

HI 710007 Étui antichoc bleu

Voir notre choix de sondes page 61

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Retrouvez tous nos produits en ligne

Une gamme complète et des informations techniques détaillées

boutique.hanna-france.com

Saviez-vous que HANNA instruments propose plus de 3500 références ? Découvrez notre gamme complète sur notre site. Des informations disponibles 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 !

Trop facile, la mesure avec HANNA instruments *!*

La mesure de température vous concerne ?
Demandez notre catalogue température et découvrez ...
une gamme complète de thermomètres et sondes de température des outils adaptés à tous besoins et tous budgets

Thermomètres à thermistance

Compacts et étanches, haute précision

HI 93501N - HI 93501NS

HACCP | Garantie 3 ANS

HI 93501N et **HI 93501NS** sont livrés prêts à l'emploi avec une sonde en acier inoxydable détachable. La fonction HOLD permet de figer une valeur à l'écran.

Les points forts

- *Exactitude ±0,4 °C de -50 à 150 °C*
- *Boîtier étanche invulnérable aux environnements hostiles (fortes humidités, projections de liquides...) et d'une forme ergonomique d'une excellente maniabilité*
- *Sonde à thermistance, en acier inoxydable, universelle, interchangeable, avec câble 1 m*
- *Indicateur de stabilité signalant à l'écran que la mesure est achevée (**HI 93501NS**)*
- *Fonction CAL CHECK à l'allumage : autocontrôle de l'état de l'électronique et de l'exactitude de mesure de l'instrument*
- *Clés de test (en option) : permettent de contrôler avec rapidité et simplicité l'exactitude et la linéarité de l'instrument*
- *Excellent rapport qualité/prix*

Présentation

HI 93501N et **HI 93501NS** sont livrés avec sonde à usage général **HI 762PWL**, câble 1 m et piles.

Accessoires

HI 710024	Étui antichoc bleu
HI 762-18C	Clé de test à -18 °C
HI 762000C	Clé de test à 0 °C
HI 762070C	Clé de test à +70 °C

Spécifications	HI 93501N / HI 93501NS
Gamme	-50,0 à 150,0 °C
Résolution	0,1 °C
Exactitude	±0,4 °C (pour 1 an, erreur de sonde exclue)
Sonde incluse	**HI 762 PWL**, à thermistance, de pénétration avec câble 1 m
Alimentation / Durée de vie	3 x 1,5 V AA / Environ 2000 heures d'utilisation continue

Sondes de température

*Thermocouples type K (pour **HI 935005** p. 55 et **HI 935002** p. 56)*

Spécifications	HI 766E1	HI 766F	HI 766F1	SAMB10	SFIL1	SFIL3	SFIL5
Applications	liquides, air, gaz	air, liquides à très hautes températures	échantillons difficiles d'accès, fours, chambres froides	ambiance, chambres froides, espaces de stockage	ambiance, chambres froides, fours		
Température max (capteur)	900 °C	1100 °C	400 °C	300 °C	-200 à 400 °C		
Temps de réponse	(90 % de la valeur finale) 15 secondes, dans un liquide	(90 % de la valeur finale) 15 secondes, dans un liquide	(90 % de la valeur finale) 3 secondes, dans un liquide	(65 % de la valeur finale) 3 secondes	(90 % de la valeur finale) 3 secondes, dans un liquide		
Dimensions de la sonde	L 120 mm x ø 3 mm	L 255 mm x ø 1,5 mm	L 1000 mm x ø 2 mm	L 100 mm x ø 1,5 mm	L 1000 mm x ø 2 mm	L 3000 mm x ø 2 mm	L 5000 mm x ø 2 mm
Sonde	Acier inoxydable	Acier inoxydable		Acier inoxydable	Fil soie de verre		
Câble	1 m, en PVC (T° max 80 °C)	gaine flexible			1 m	3 m	5 m

Présentation

HI 766E1	Sonde à thermocouple type K à usage général, pour mesures à hautes températures des liquides ou de l'air, avec câble et poignée
HI 766F	Sonde à thermocouple type K haute température avec gaine souple
HI 766F1	Sonde à thermocouple type K filaire
SAMB10	Sonde à thermocouple type K, temps de réponse très rapide, pour chambres froides, magasins de stockage, climatisation
SFIL1	Sonde à thermocouple type K filaire, pour la mesure de la température ambiante dans les chambres froides, fours...
SFIL3	Sonde à thermocouple type K filaire, pour la mesure de la température ambiante dans les chambres froides, fours...
SFIL5	Sonde à thermocouple type K filaire, pour la mesure de la température ambiante dans les chambres froides, fours...

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Thermohygromètres portatifs économiques

Mesures simples, sûres et rapides de l'humidité relative

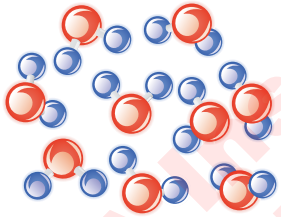
HI 9564 - HI 9565

Garantie 3 ANS

HI 9564 et **HI 9565** sont des thermohygromètres portatifs permettant des mesures simples et rapides de l'humidité relative dans l'air. Le modèle **HI 9565** dispose en sus d'une gamme de mesure du point de rosée.

Les points forts

- *Légers et portatifs*
- *Simples d'utilisation*
- *Mesurent l'humidité relative et la température, ainsi que le point de rosée pour le modèle **HI 9565***
- *Livrés avec une sonde HR robuste et câble 1 m*
- *Excellent rapport qualité/prix*



Spécifications		HI 9564	HI 9565
Gamme	HR	20,0 à 95,0 %	
	Température	0,0 à 60,0 °C	
	Point de rosée	—	-20,0 à 60,0 °C
Exactitude	HR	±3 % HR (50 à 85 % HR) ; ±4 % HR (en dehors)	
	Température	± 0,5 °C	
	Point de rosée	—	± 0,5 °C
Alimentation / Durée de vie		1 pile 9 V / Environ 250 heures d'utilisation ; Auto-extinction après 20 minutes de non-utilisation	

Présentation

HI 9564 et **HI 9565** sont livrés en coffret avec sonde **HI 70602** et pile.

Sondes

HI 70602 Sonde HR avec capteur de température intégré, 1 m

Accessoires

HI 710015 Étui antichoc bleu

Luxmètre portatif

Pour des mesures de l'intensité lumineuse simples et rapides

HI 97500

Étanche | Etat de la pile | Garantie 3 ANS

HI 97500 est équipé d'un capteur de luminosité relié par un cordon de 1,5 m afin de permettre une grande souplesse et une grande mobilité lors des mesures. Par simple pression d'une touche, l'utilisateur peut choisir parmi trois gammes de mesures.

Les points forts

- *3 gammes de mesure*
- *Capteur de luminosité avec câble 1,5 m*
- *Boîtier étanche*
- *Utilisation des plus simples*

La touche RANGE permet de sélectionner la l'échelle de mesure appropriée.

Spécifications	HI 97500
Gamme	0,001 à 1,999 Klux ; 0,01 à 19,99 Klux ; 0,1 à 199,9 Klux
Exactitude	± 6 % de la lecture ± 2 digits
Capteur	Photodiode en silicone avec câble coaxial 1,5 m (fixe)
Alimentation / Durée de vie	1 pile 9 V / Environ 200 heures d'utilisation continue ; Auto-extinction après 7 minutes de non-utilisation

Présentation

HI 97500 est livré en coffret avec pile.

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Agitateurs magnétiques compacts

Tout en couleur

HI 180

1 L Capacité max — Garantie 3 ANS

Les agitateurs **HI 180** sont compacts, légers et bon marché. Disponibles en 9 jolies couleurs, ils apportent non seulement un peu de gaieté sur la paillasse mais peuvent également servir à différencier les échantillons.

Les points forts

- *Technologie Speedsafe qui garantit que la vitesse maximale ne sera jamais dépassée et protège le moteur d'accélérations intempestives lorsque la charge est retirée*
- *Compacts, légers et colorés*
- *Boîtier en ABS robuste*
- *Prix compétitif*

Spécifications		HI 180
Capacité d'agitation maximale		1 L
Gamme de vitesse	Mini Maxi	100 tr/min 1000 tr/min
Alimentation		Secteur 220V
Catégorie d'installation		II
Matériau du plateau		Plastique ABS

Présentation

Tous les modèles sont livrés avec un barreau magnétique

HI 180 A-2 Mini-agitateur jaune clair, 220V
HI 180 B-2 Mini-agitateur turquoise clair, 220V
HI 180 C-2 Mini-agitateur bleu clair, 220V
HI 180 D-2 Mini-agitateur jaune, 220V
HI 180 E-2 Mini-agitateur vert, 220V
HI 180 F-2 Mini-agitateur bleu, 220V
HI 180 G-2 Mini-agitateur rouge, 220V
HI 180 H-2 Mini-agitateur gris, 220V
HI 180 I-2 Mini-agitateur ivoire, 220V

Accessoires

HI 731319/U Barreau magnétiques, 25 mm (1 pièce)

Mini-agitateur magnétique

Robuste et économique

HI 190M

PRODUIT PHARE

1 L Capacité max — Garantie 3 ANS

HI 190M est un agitateur compact et de solide qualité mécanique et électronique. Il est muni d'un plateau en plastique ABS résistant aux éventuelles projections de produits chimiques agressifs.

Les points forts

- *Technologie Speedsafe qui garantit que la vitesse maximale ne sera jamais dépassée et protège le moteur d'accélérations intempestives lorsque la charge est retirée*
- *Compact et léger*
- *Le moins cher*

Spécifications		HI 190M
Capacité d'agitation maximale		1 L
Gamme de vitesse	Mini Maxi	100 tr/min 1000 tr/min
Alimentation		Secteur 220V
Catégorie d'installation		II
Matériau du plateau		Plastique ABS

Présentation

HI 190M-2 avec plateau en ABS, alimentation 220V est livré avec un barreau magnétique.

Accessoires

HI 731319/U Barreau magnétiques, 25 mm (1 pièce)

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Mini-agitateur magnétique

Robuste et économique

HI 200M

1 L Capacité max

Garantie 3 ANS

HI 200M est équipé d'un plateau en acier inoxydable AISI 316, parfait pour les réactions exothermiques.

Les points forts

- *Technologie Speedsafe qui garantit que la vitesse maximale ne sera jamais dépassée et protège le moteur d'accélérations intempestives lorsque la charge est retirée*
- *Compact et léger*
- *Plateau en acier inoxydable*

Spécifications		HI 200M
Capacité d'agitation maximale		1 L
Gamme de vitesse	Mini Maxi	100 tr/min 1000 tr/min
Alimentation		Secteur 220V
Catégorie d'installation		II
Matériau du plateau		Acier inoxydable AISI 316

Présentation

HI 200M-2 avec plateau en acier inoxydable, alimentation 220V est livré avec un barreau magnétique.

Accessoires

HI 731319/U Barreau magnétiques, 25 mm (1 pièce)

Agitateur magnétique robuste

Avec capacité d'agitation jusqu'à 2,5 L

HI 300N

2,5 L Capacité max

Garantie 3 ANS

HI 300N est un agitateur robuste équipé d'un plateau en acier inoxydable AISI 316 lui permettant de résister à une réaction exothermique. Il peut accueillir une capacité allant jusqu'à 2,5 litres de liquide.

Les points forts

- *Capacité d'agitation jusqu'à 2,5 L*
- *Plateau en acier inoxydable haute résistance*
- *Technologie Speedsafe qui bloque la vitesse maximale à 1000 tours/min et protège ainsi le moteur d'accélérations intempestives lorsque la charge est retirée*

Spécifications		HI 300N
Capacité d'agitation maximale		2,5 L
Gamme de vitesse	Mini Maxi	100 tr/min 800 à 1000 tr/min
Alimentation		Secteur 220V
Catégorie d'installation		II
Matériau du plateau		Acier inoxydable AISI 316

Présentation

HI 300N-2 avec plateau en acier inoxydable, alimentation 220V, est livré avec un barreau magnétique.

Accessoires

HI 731320/U Barreau magnétique, 50 mm (1 pièce)

Agitateur magnétique

À double vitesse

HI 301N

2,5 L Capacité max

Garantie 3 ANS

HI 301N est un agitateur de laboratoire robuste à grande capacité d'agitation. Avec 2 plages de vitesse, il est parfait pour les applications nécessitant une vitesse d'agitation précise.

Les points forts

- *Capacité d'agitation jusqu'à 2,5 L*
- *2 plages de vitesse*
- *Plateau en acier inoxydable*
- *Technologie Speedsafe qui garantit que la vitesse maximale ne sera jamais dépassée et protège le moteur d'accélérations intempestives lorsque la charge est retirée*

Spécifications		HI 301N
Capacité d'agitation maximale		2,5 L
Gamme de vitesse	Mini Maxi	100 à 500 tr/min 100 à 800/1000 tr/min
Alimentation		Secteur 220V
Catégorie d'installation		II
Matériau du plateau		Acier inoxydable AISI 316

Présentation

HI 301N-2 avec plateau en acier inoxydable, alimentation 220 V, livré avec un barreau magnétique.

Accessoires

HI 731320/U Barreau magnétique, 50 mm (1 pièce)

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

Agitateur magnétique

Avec commande d'inversion de sens de rotation

HI 302N

2,5 L Capacité max | Garantie 3 ANS

Il est parfois nécessaire d'agiter les échantillons dans les deux directions afin d'obtenir un maximum d'homogénéité et de solubilité. **HI 302N** est équipé d'une commande permettant d'automatiser l'inversion du sens de rotation à un intervalle choisi (entre 30 secondes et 3 minutes).

Les points forts

- *Capacité d'agitation jusqu'à 2,5 L*
- *Inversion automatique du sens d'agitation*
- *Plateau en acier inoxydable résistant aux produits chimiques*
- *Technologie Speedsafe qui garantit que la vitesse maximale ne sera jamais dépassée et protège le moteur d'accélérations intempestives lorsque la charge est retirée*

Spécifications		HI 302N
Capacité d'agitation maximale		2,5 L
Gamme de vitesse	Mini Maxi	100 tr/min 800 à 1000 tr/min
Intervalle d'inversion		De 30 secondes à 3 minutes
Alimentation		Secteur 220 V
Catégorie d'installation		II
Matériau du plateau		Acier inoxydable AISI 316

Présentation

HI 302N-2 avec plateau en acier inoxydable, alimentation 220 V, livré avec un barreau magnétique.

Accessoires

HI 731320/U Barreau magnétique, 50 mm (1 pièce)

Agitateur magnétique

Avec tachymètre LCD et inversion de rotation automatisée

HI 304N

2,5 L Capacité max | Garantie 5 ANS

Muni d'un tachymètre LCD, il permet la connaissance précise de la vitesse de rotation. Un bouton rotatif situé sur la face avant de l'appareil permet de choisir l'intervalle (entre 30 secondes et 3 minutes), au terme duquel le sens de rotation de l'échantillon doit être inversé.

Les points forts

- *Capacité d'agitation jusqu'à 2,5 L*
- *2 gammes de vitesse*
- *Inversion automatique du sens de rotation réglable*
- *Tachymètre pour contrôler avec précision la vitesse de rotation*
- *Plateau en acier inoxydable résistant*
- *Technologie Speedsafe qui garantit que la vitesse maximale ne sera jamais dépassée et protège le moteur d'accélérations intempestives lorsque la charge est retirée*

Spécifications		HI 304N
Capacité d'agitation maximale		2,5 L
Gamme de vitesse	Mini Maxi	100 tr/min 800 à 1000 tr/min
Tachymètre		LCD 4 digits
Intervalle d'inversion		De 30 secondes à 3 minutes
Alimentation		Secteur 220 V
Catégorie d'installation		II
Matériau du plateau		Acier inoxydable AISI 316

Présentation

HI 304N-2 avec plateau en acier inoxydable, alimentation 220V est livré avec un barreau magnétique.

Accessoires

HI 731320/U Barreau magnétique, 50 mm (1 pièce)

Agitateur magnétique grande capacité

pour échantillons jusqu'à 5 L

HI 324N

5 L Capacité max | Garantie 3 ANS

HI 324N est un agitateur robuste conçu pour l'agitation de gros volumes jusqu'à 5 L. Une minuterie réglable de 5 min à 2 h permet de programmer la durée d'agitation. **HI 324N** est équipé d'un tachymètre permettant de vérifier la vitesse de rotation.

Les points forts

- *Capacité d'agitation jusqu'à 5 L*
- *Minuterie réglable*
- *Tachymètre pour contrôler avec précision la vitesse de rotation*
- *Plateau en acier inoxydable résistant aux produits chimiques*
- *Technologie Speedsafe qui garantit que la vitesse maximale ne sera jamais dépassée et protège le moteur d'accélérations intempestives lorsque la charge est retirée*

Spécifications		HI 324N
Capacité d'agitation maximale		5 L
Gamme de vitesse	Mini Maxi	100 tr/min 800 à 1000 tr/min
Auto-Feedback		Standard
Minuteur		De 5 minutes à 2 heures
Tachymètre		Affichage LCD 4 chiffres
Alimentation		Secteur 220 V
Catégorie d'installation		II
Matériau du plateau		Acier inoxydable AISI 316

Présentation

HI 324N-2 est livré avec un barreau magnétique.

Accessoires

HI 731320/U Barreau magnétique, 50 mm (1 pièce)

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

La réfractométrie

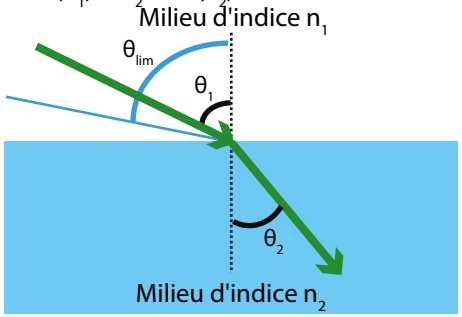
Mesures de concentrations par la mesure de l'indice de réfraction

Principes physiques

Dans les milieux homogènes et isotropes, la propagation de la lumière est rectiligne, mais à l'interface de deux milieux différents les rayons sont déviés en fonction de leur angle d'incidence et des indices optiques des deux milieux. Ainsi un bâton plongé partiellement dans l'eau nous apparaît brisé au niveau où il pénètre dans le liquide.

La seconde loi de Snell-Descartes nous révèle que la déviation est telle que, pour 2 milieux d'indices respectifs n_1 et n_2 avec $n_1 > n_2$, on a :

$n_1 . \sin(\theta_1) = n_2 . \sin(\theta_2)$



Il s'en suit qu'au-delà de l'angle $\theta_{lim} = \arcsin(n_2/n_1)$ appelé angle limite ou angle critique, la lumière est entièrement réfléchie.

Fonctionnement des réfractomètres

Connaissant n_1, il est donc possible de déterminer n_2 par la mesure selon les cas de l'angle de réfraction ou de l'angle limite. Il existe deux types de réfractomètres, les manuels avec lesquels l'opérateur estime directement l'angle de réfraction de la lumière en plaçant son œil derrière le système optique et les appareils électroniques basés sur la mesure précise de l'angle de réflexion par un système optronique.

Applications

L'indice de réfraction d'une solution étant fonction de la quantité de solides dissous qu'elle contient, les réfractomètres permettent donc dans certaines conditions d'en apprécier la concentration. Ils sont utilisés dans de nombreux domaines notamment alimentaires.

Avantages...

Pour tous les réfractomètres :

- une facilité de mise en œuvre,
- une rapidité de la mesure.

En outre les modèles électroniques présentent

- une précision accrue (source monochromatique),
- une correction de température automatique,
- un étalonnage simplifié,
- un entretien simple,
- une lecture digitale.

... et limites

L'échelle de Brix (%), fixée par l'ICUMSA (Commission Internationale pour l'Unification des Méthodes d'Analyse des Sucres) et communément utilisée comme unité de mesure en réfractométrie, a été établie à partir de la concentration en saccharose d'une solution aqueuse. Elle doit donc faire l'objet de conversions pour les solutions contenant d'autres composants.

©Hanna Instruments France
Reproduction interdite

Réfractomètres numériques Brix

Pour la mesure du sucre

HI 96801 - HI 96811

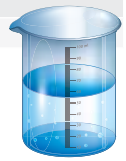
Étanche — Garantie 3 ANS

HI 96801 et **HI 96811** mesurent l'indice de réfraction des échantillons liquides et le convertissent en unités % Brix. L'échelle de Brix est basée sur le saccharose contenu dans l'eau distillée. Ainsi, 10 g de sucre de canne dans 90 g d'eau distillée correspondent à une solution à 10 % de Brix.

Les points forts

- *Affichage simultané du paramètre mesuré et de la température*
- *Excellente précision*
- *Étalonnage à l'eau déminéralisée*
- *Étalonnages et mesures très simples à réaliser*
- *Résultats en moins de 2 secondes*
- *Correction automatique de la température*
- *Rapport qualité/prix inégalé : un réfractomètre numérique au prix d'un réfractomètre manuel*

Spécifications		HI 96801 Brix 85	HI 96811 Brix 50
Gamme	Sucre	0,0 à 85,0 % Brix	0,0 à 50,0 % Brix
	Température	0,0 à 80,0°C	
Exactitude (à 20°C)	Sucre	± 0,2 % Brix	
	Température	± 0,3°C	
Correction de température		Automatique, de 10 à 40°C	
Alimentation / Durée de vie		1 pile 9 V / Environ 5000 mesures	



Présentation

HI 96801 Réfractomètre numérique pour la mesure de concentration de saccharose (0,0 à 85,0 % Brix), livré avec pile.

HI 96811 Réfractomètre numérique pour la mesure de concentration de saccharose (0,0 à 50,0 % Brix), livré avec pile.

Accessoires

HF 96800 Mallette de transport pour réfractomètres numériques avec 5 pipettes, 4 tissus de nettoyage et un flacon pour la déminéralisation de 2 litres d'eau

Réfractomètres numériques sel

Pour la mesure du chlorure de sodium dans l'eau et de l'eau de mer

HI 96821 - HI 96822

Étanche

Garantie 3 ANS

HI 96831 et **HI 96832** offrent la possibilité de mesurer avec une excellente précision et à moindre coût les concentrations de sel contenu dans l'eau. Il est recommandé de ne pas utiliser un réfractomètre chlorure de sodium pour mesurer de l'eau de mer, car la méthode de calcul de l'indice de réfraction n'est pas la même.

Les points forts

- *Affichage simultané du paramètre mesuré et de la température*
- *Étalonnage à l'eau déminéralisée*
- *Très simples d'utilisation*
- *Très bonne précision*
- *Résultats en moins de 2 secondes*
- *Correction automatique de la température*
- *Rapport qualité/prix inégalé : un réfractomètre numérique au prix d'un réfractomètre manuel*

Spécifications		HI 96821 (NaCl)	HI 96822 (eau de mer)
Gamme	Paramètre	0,0 à 28,0 g/100 g 0,0 à 34,0 g/100 mL 1,000 à 1,216 SG 0,0 à 26,0 ° Baumé	0 à 50 PSU 0 à 150 g/L (ppt) 1,000 à 1,114 SG
	Température	0,0 à 80,0 °C	
Exactitude (à 20°C)	Paramètre	± 0,2 g/100 g ± 0,2 g/100 mL ± 0,002 SG ± 0,2 ° Baumé	±2 PSU ±2 g/L (ppt) ± 0,002 SG
	Température	± 0,3 °C	
Correction de température		Automatique, de 10 à 40 °C	
Alimentation / Durée de vie		1 pile 9 V / Environ 5000 mesures	

Présentation

HI 96821 Réfractomètre numérique pour la mesure de concentrations de sel, livré avec pile.

HI 96822 Réfractomètre numérique pour la mesure de concentrations de sel dans l'eau de mer, livré avec pile.

Accessoires

HF 96800 Mallette de transport pour réfractomètres numériques avec 5 pipettes, 4 tissus de nettoyage et un flacon pour la déminéralisation de 2 litres d'eau

Réfractomètres numériques antigel

Pour la mesure de l'éthylène glycol et du propylène glycol

HI 96831 - HI 96832

Étanche

Garantie 3 ANS

HI 96831 (éthylène glycol) et **HI 96832** (propylène glycol) utilisent l'indice de réfraction de l'échantillon pour déterminer le % en volume et le point de gel de solutions à base d'éthylène ou de propylène glycol.

Les points forts

- *Affichage simultané du paramètre mesuré et de la température*
- *Étalonnage simple et rapide à l'eau déminéralisée*
- *Utilisation simple en 3 phases :*
  1. versez quelques gouttes d'échantillon sur le prisme
  2. appuyez la touche READ
  3. lisez le résultat
- *Résultats en moins de 2 secondes*
- *Correction automatique de la température*
- *Rapport qualité/prix inégalé*

Spécifications		HI 96831 (éthylène glycol)	HI 96832 (propylène glycol)
Gamme	Paramètre	0 à 100 % Volume 0 à -50 °C (point de gel)	0 à 100 % Volume 0 à -51 °C (point de gel)
	Température	0,0 à 80,0 °C	
Exactitude (à 20°C)	Paramètre	± 0,2 % Volume ± 0,5 °C (point de gel)	± 0,2 % Volume ± 0,5 °C (point de gel)
	Température	± 0,3 °C	
Correction de température		Automatique, de 10 à 40 °C	
Alimentation / Durée de vie		1 pile 9 V / Environ 5000 mesures	

Présentation

HI 96831 Réfractomètre numérique pour la mesure du % volume d'éthylène glycol et du point de gel, livré avec pile.

HI 96832 Réfractomètre numérique pour la mesure du % volume de propylène glycol et du point de gel, livré avec pile.

Accessoires

HF 96800 Mallette de transport pour réfractomètres numériques avec 5 pipettes, 4 tissus de nettoyage et un flacon pour la déminéralisation de 2 litres d'eau

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

INTERNET

POUR MIEUX VOUS SERVIR : NOTRE BOUTIQUE INTERNET

boutique.hanna-france.com

Retrouvez toutes les informations des produits HANNA instruments 24 h/24 et 7 j/7 !
Il est nouveau, il est dynamique, il est convivial ! Un agencement évolué et réfléchi pour vous permettre de trouver rapidement l'information – ou les informations – que vous cherchez !

Vous y découvrirez une vaste sélection de produits présentés en détail avec leur spécificités, leurs données techniques complètes et leurs domaines d'application. Ou téléchargez nos documentations, publications au format pdf Acrobat si vous préférez fixer votre choix à l'aide de catalogues.

Avec le moteur de recherche, retrouvez immédiatement toutes les informations sur une référence qui vous intéresse ou consultez un choix d'instruments correspondant à la saisie de votre mot-clé !

Vous préférez vous renseigner sur la gamme complète concernant un paramètre de mesure ? Cliquez sur l'un des paramètres du menu Nos produits et laissez-vous guider.

Vous souhaitez vous mettre au courant de nos nouveautés ? Un simple click sur Nouveautés.

Vous avez un besoin, une demande, un problème ou une question technique ? Posez votre question en ligne via notre formulaire de contact. Notre équipe de professionnels s'engage à vous répondre dans les 24 heures.

N'hésitez pas à vous inscrire à la Newsletter pour recevoir périodiquement des informations et des conseils utiles.

Pourquoi ne pas aller voir tout de suite ?

boutique.hanna-france.com

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

LES BONUS

1. Un engagement Qualité
2. Un engagement Sécurité
3. Un engagement Environnement
4. Un engagement Client...

...Les services HANNA instruments

Le service étalonnage HANNA instruments

«Les équipements de mesure doivent être vérifiés périodiquement. Avec les prestations d'étalonnage HANNA instruments, vous assurez la fiabilité et la qualité de vos matériels de mesure. Vous optimisez leur bon fonctionnement et réduisez vos coûts.»

Le Service Technique HANNA instruments

Notre Service Technique peut tester vos équipements et vous délivrer (à votre demande) un certificat d'étalonnage usine d'une validité d'un an.

Nous pouvons vérifier et étalonner les types d'instruments suivants :
- pH-mètres
- conductimètres
- thermomètres
- hygromètres
- oxymètres
- photomètres.

Nous proposons ces prestations à des prix très compétitifs et garantissons des délais d'exécution très courts.

Notre équipe de professionnels est aussi à votre disposition pour vous conseiller, vous assister et répondre à toutes vos questions techniques.

HANNA instruments France certifié ISO 9001, l'assurance d'un service loyal et dévoué au client

En février 2011, HANNA instruments France a renouvelé la certification de son Système de Management Qualité selon la norme ISO 9001.

Pour nos clients, cette certification met en avant une écoute totale et une mesure permanente de leur satisfaction. Outre la certification, la qualité est un état d'esprit chez HANNA instruments. Chaque commande est importante, car elle concerne deux partenaires Notre Client et Nous. Nous nous engageons à mettre tout en oeuvre pour son entière satisfaction.

HANNA Instruments France
Reproduction interdite

NOTES

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

" ... notre métier : vous aider à exercer le vôtre ! "

©HANNA Instruments France
Reproduction interdite

HANNA instruments **France**
Parc d'Activités des Tanneries - 1 rue du Tanin - BP 133
Lingolsheim - 67833 TANNERIES CEDEX
Téléphone : 03 88 76 91 88 - Télécopie : 03 88 76 58 80
E-mail : info@hannafr.com
Site internet : www.hanna-france.com

Photos et coloris non contractuels, informations sujettes à modifications et sous réserve d'erreurs typographiques